総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会
エアコンディショナー判断基準小委員会
最終取りまとめ

エアコンディショナーは、冷暖房の用に供するエアコンディショナーのうち直吹き形で壁掛け形のもの（冷房能力が４．０ｋW以下に限る。）が２００４冷凍年度に目標年度を迎えたことから、家庭用のものについて新たな目標基準値等の検討をおこない２００６年９月に策定したところである。

一方、２００４冷凍年度に目標年度を迎えたエアコンディショナー以外のものについては、目標年度が２００７冷凍年度となっており、また、２００６年９月に策定された新たな目標基準値等において、エネルギー消費効率の指標を変更したことから、現在、市場に２種類の評価指標が存在しており、単純に比較出来ない状況になっている。

このため、２００６年９月に策定されたエアコンディショナー以外のものについて、新たな目標基準値等の設定について検討を行うべく、エアコンディショナー判断基準小委員会を設け、エアコンディショナーの性能の向上に関する製造事業者及び輸入事業者（以下「製造事業者等」という。）の判断の基準等について審議を行い、以下のとおり中間取りまとめを行った。

１．対象に追加する範囲【別添１参照】

今回の見直しの対象とするエアコンディショナーは、現行の省エネ法における対象範囲のうち、２００６年９月に２０１０年度を目標年度とする新基準を策定した冷暖房の用に供するエアコンディショナーであって、直吹き形で壁掛け形のもののうち、家庭用で冷房能力が４．０キロワット以下のもの以外のエアコンディショナーとする。

また、マルチタイプ（セパレート形のうち１の室外機に２以上の室内機を接続し、かつ室内機を個別に制御するもの）のエアコンディショナーについては、最近出荷状況等を勘案して、単体での冷房能力が５０．４ｋWまでのものを対象範囲に含めることにする。

ただし、冷房能力が２８ｋW（マルチタイプについては５０．４ｋW）を超えるもの、ウインド形・ウォール形及び冷房専用のもの、水冷式のもの、電気以外のエネルギーを暖房の熱源とするもの、機械器具の性能維持・飲食物の衛生管理を目的とするもの、専ら室外の空気を冷却して室内に送風するもの、スポットエアコンディショナー、蓄熱式エアコンディショナー、高気密・高断熱住宅用ダクト空調システム、ソーラー専用エアコン、多機能ヒートポンプエアコン、熱回収式マルチエアコンは対象範囲から除く。

２．製造事業者等の判断の基準となるべき事項等

（１）目標年度【別添２参照】

（ｉ）家庭用のもの

①直吹き形で壁掛け形のもの：２０１０年度（平成２２年度）

②その他のもの：２０１２年度（平成２４年度）

（ii）業務用のもの
２０１５年度（平成２７年度）

（２）目標基準値【別添３～４参照】
各製造事業者等が目標年度に国内向けに出荷するエアコンディショナーについて、（３）により測定したエネルギー消費効率（通年エネルギー消費効率（ＡＰＦ））を下表の区分毎に事業者毎の出荷台数で加重調和平均した値が目標基準値を下回らないようにすること。

（家庭用のもの）

区分名	ユニットの形態	冷房能力	目標基準値（ＡＰＦ）
1	直吹き形で壁掛け形のもの（マルチタイプのもののうち室内機の運転を個別制御するものを除く。）	４．０ｋW超 ５．０ｋW以下	５．５
2		５．０ｋW超 ６．３ｋW以下	５．０
3		６．３ｋW超 ２８．０ｋW以下	４．５
4	直吹き形で壁掛け形のもの以外の分離形のもの（マルチタイプのもののうち室内機の運転を個別制御するものを除く。）	３．２ｋW以下	５．２
5		３．２ｋW超 ４．０ｋW以下	４．８
6		４．０ｋW超 ２８．０ｋW以下	４．３
7	マルチタイプのものであって室内機の運転を個別制御するもの	４．０ｋW以下	５．４
8		４．０ｋW超 ７．１ｋW以下	５．４
9		７．１ｋW超 ２８．０ｋW以下	５．４

（業務用のもの）

区分名	形態及び機能	室内機の種類	冷房能力	目標基準値及び目標基準算定式
１	セパレート形で複数組み合わせのもの及び下記の形態及び機能の区分のいずれにも含まれないもの（いわゆる店舗用エアコン）	四方向カセット形	３．６ｋＷ未満	Ｅ＝６．０
２			３．６ｋＷ以上１０．０ｋＷ未満	Ｅ＝６．０－０．０８３×（Ａ－３．６）
３			１０．０ｋＷ以上２０．０ｋＷ未満	Ｅ＝６．０－０．１２×（Ａ－１０）
４			２０．０ｋＷ以上２８．０ｋＷ以下	Ｅ＝５．１－０．０６０×（Ａ－２０）
５		四方向カセット形以外	３．６ｋＷ未満	Ｅ＝５．１
６			３．６ｋＷ以上１０．０ｋＷ未満	Ｅ＝５．１－０．０８３×（Ａ－３．６）
７			１０．０ｋＷ以上２０．０ｋＷ未満	Ｅ＝５．１－０．１０×（Ａ－１０）
８			２０．０ｋＷ以上２８．０ｋＷ以下	Ｅ＝４．３－０．０５０×（Ａ－２０）
９	マルチタイプのもので室内機の運転を個別制御するもの（いわゆるビル用マルチエアコン）	－	１０．０ｋＷ未満	Ｅ＝５．７
１０			１０．０ｋＷ以上２０．０ｋＷ未満	Ｅ＝５．７－０．１１×（Ａ－１０）
１１			２０．０ｋＷ以上４０．０ｋＷ未満	Ｅ＝５．７－０．０６５×（Ａ－２０）
１２			４０．０ｋＷ以上５０．４ｋＷ以下	Ｅ＝４．８－０．０４０×（Ａ－４０）
１３	室内機が床置き形でダクト接続のもの及びこれに類するもの（いわゆる設備用エアコン）	直吹き形	２０．０ｋＷ未満	Ｅ＝４．９
１４			２０．０ｋＷ以上２８．０ｋＷ以下	Ｅ＝４．９
１５		ダクト形	２０．０ｋＷ未満	Ｅ＝４．７
１６			２０．０ｋＷ以上２８．０ｋＷ以下	Ｅ＝４．７

注１）Ｅ：通年エネルギー消費効率（ＡＰＦ）。なお、目標基準算定式により算出する際は、小数点以下２桁を切り捨てた小数点以下１桁で表した数値とする。

注２）Ａ：当該機種の冷房能力（ｋＷ）

（３）エネルギー消費効率の測定方法【別添５参照】

エアコンディショナーのエネルギー消費効率に係る指標を通年エネルギー消費効率（ＡＰＦ）とし、測定方法については、日本工業規格 C 9612:2005（ルームエアコンディショナ）及び日本工業規格 B 8616:2006（パッケージエアコンディショナ）に規定する算出方法によるものとする。

（４）表示事項等

①表示事項は次のとおりとする。

イ）区分名
ロ）冷房能力
ハ）冷房消費電力
ニ）暖房能力
ホ）暖房消費電力
ヘ）通年エネルギー消費効率
ト）製造事業者等の氏名又は名称

なお、家庭用のものの表示に関する事項は、家庭用品品質表示法の定めるところによるものであり、上記（イ）及び（ヘ）の表示に当たっては、電気機械器具品質表示規程の改正を要する。

②遵守事項

イ） 冷房能力は、日本工業規格 B 8615-1 又は B 8615-2 の冷房能力の試験に規定する方法（温度条件はＴ１とする。）により測定した数値をキロワット単位で表示すること。この場合において、表示値は、冷房能力の 95 分の 100 以下とすること。

ロ） 暖房能力は、日本工業規格 B 8615-1 又は B 8615-2 の暖房能力の試験に規定する方法（温度条件は標準とする。）により測定した数値をキロワット単位で表示すること。この場合において、表示値は、暖房能力の 95 分の 100 以下とすること。

ハ） 冷房消費電力は、日本工業規格 B 8615-1 又は B 8615-2 の冷房消費電力の試験に規定する方法により測定した数値をワット又はキロワット単位で表示すること。この場合において、表示値は、冷房消費電力の 110 分の 100 以上とすること。

ニ） 暖房消費電力は、日本工業規格 B 8615-1 又は B 8615-2 の暖房消費電力の試験に規定する方法により測定した数値をワット又はキロワット単位で表示すること。この場合において、表示値は、暖房消費電力の 110 分の 100 以上とすること。

ホ） 通年エネルギー消費効率は、日本工業規格 C 9612:2005（ルームエアコンディショナ）及び日本工業規格 B 8616:2006（パッケージエアコンディショナ）の期間エネルギー消費効率算定のための試験及び算出方法により算出された冷房期間及び暖房期間を通じて室内側空気から除去する熱量及び室内側空気に加える熱量との総和を同期間内に消費する総電力量で除した数値を小数点１桁まで表示すること

ヘ） 上記(イ)から(ホ)において、定格周波数の違いによって測定される数値に相違が生じる場合には、それぞれの定格周波数ごとに測定された数値を表示するものとする。

ト） ①に掲げる表示事項の表示は、消費者が機器の選定に当たり、性能に関する表示のあるカタログ及び取扱説明書等の見やすい箇所にわかりやすく表示すること。

４．省エネルギーに向けた提言

（１）使用者の取組

①「省エネルギーラベル」及び「統一省エネラベル」等の情報を有効に利用し、エネルギー消費効率の優れたエアコンディショナーの選択に努めるとともに、エアコンディショナーの使用に当たっては、適切かつ効率的な使用によりエネルギーの削減に努めること。

②エアコンディショナーの能力を最大限発揮するために、設置する部屋の環境やサイズ等を考慮して、エアコンディショナーの選択に努めること。

③室外機の設置場所が狭い等設置方法が不適切なために、エアコンディショナーの能力を十分に発揮できない場合があることから、設置場所には十分な配慮をするよう努めること。

（２）販売事業者の取組

①エネルギー消費効率の優れたエアコンディショナーの販売に努めるとともに、「省エネルギーラベル」及び「統一省エネラベル」等を利用し、使用者がエネルギー消費効率の優れたエアコンディショナーを選択するよう適切な情報の提供に努めること。なお、省エネルギーラベル等の利用に当たっては、使用する地域の違いなどによりエアコンディショナーの性能が異なることから、エネルギー消費効率の算出条件を表示するなど、使用者に分かりやすく誤解を与えないよう配慮した表示を行うこと。

②室外機の設置場所が狭い等設置方法が不適切なために、エアコンディショナー

の能力を十分に発揮できない場合があることから、設置場所には十分な配慮をするよう努めること。

（３）製造事業者等の取組

①エアコンディショナーの省エネルギー化のための技術開発を促進し、エネルギー消費効率の優れた製品の開発に努めること。
②エネルギー消費効率の優れたエアコンディショナーの普及を図る観点から、カタログ等に「省エネルギーラベル」を記載するなど、使用者がエネルギー消費効率の優れたエアコンディショナーを選択するよう適切な情報の提供に努めること。なお、省エネルギーラベルの実施に当たっては、使用する地域の違いなどによりエアコンディショナーの性能が異なることから、エネルギー消費効率の算出条件を表示するなど、使用者に分かりやすく誤解を与えないよう配慮した表示とすること。
③近年、建物の断熱性能等省エネルギー性能が向上していることから、冷房能力及び暖房能力による部屋のサイズの適用の目安について見直しの検討を行うこと。
④今回、冷房エネルギー消費効率、暖房エネルギー消費効率について表示事項から削除したものの、業務用エアコンにおいて設備設計者等が、これらを利用する機会があることから、当該事項について情報提供するよう努めること。
⑤今回採用した通年エネルギー消費効率（ＡＰＦ）の測定方法は、ある一定条件の下に算出された値となっていることから、より実使用に近い状態で評価が行えるように、今後とも測定方法の改善に努めること。

（４）政府の取組

①エネルギー消費効率の優れたエアコンディショナーの普及を図る観点から、使用者及び製造事業者等の取組を促進すべく、普及啓発等の必要な措置を講ずるよう努めること。
②製造事業者等の表示の実施状況を定期的・継続的に把握し、使用者に対してエネルギー消費効率に関する、正しく分かりやすい情報の提供がなされるよう適切な法運用に努めること。
③トップランナー方式に基づく省エネルギー基準については、機器の省エネルギーを図る上で大変有効な手法であることから、適切な機会を捉えながら、これを国際的に普及させるよう努めること。

別添　１

対象とするエアコンディショナーの範囲について

１．基本的な考え方

今回の見直しの対象とするエアコンディショナーは、現行の省エネ法における対象範囲のうち、平成１８年９月に２０１０年度を目標年度とする新基準を策定した冷暖房の用に供するエアコンディショナーであって、直吹き形で壁掛け形のもののうち、家庭用で冷房能力が４．０キロワット以下のもの以外のエアコンディショナーとする。

ただし、対象範囲の規定について、出荷台数の変化や新たな製品化等により、以下のとおり対象範囲の拡大及び除外することとする。

２．　対象範囲の拡大について

マルチタイプ（セパレート形のうち１の室外機に２以上の室内機を接続し、かつ室内機を個別に制御するもの）のエアコンディショナーについては、冷房能力が２８ｋW以下のものを現行の判断基準の対象としているが、マルチタイプの出荷台数は増加傾向にあり、冷房能力２８ｋWを超える製品についても、最近出荷が増加している。

JIS B 8616：2006 の適用範囲は冷房能力２８ｋWまでであるが、上記の状況をふまえ、今回必要となる評価方法の基本的事項を定め、単体での冷房能力が５０．４ｋWまでのマルチタイプを対象範囲に含めることにする。

この範囲の拡大によって、２８．０（千台）が追加されることになる。

３．対象範囲の除外について

トップランナー方式においては、①特殊な用途に使用される機種、②技術的な測定方法、評価方法が確立していない機種であり、目標基準を定めること自体が困難である機種、③市場での使用割合が極度に小さい機種等は対象範囲から除外することとしている。この考え方に基づき、以下の製品を対象範囲から除外することとする。

（1）電気で駆動するユニット形エアコンディショナー

① 冷房能力が２８ｋW（マルチタイプについては５０．４ｋW）を超えるエアコンディショナー

マルチタイプのうち５０．４ｋWを超えるものは、数量も少なく、試験における設備上の問題もあることから、適用除外とするのが適当である。

また、マルチタイプ以外で冷房能力が２８ｋWを超えるエアコンディショナーは、主として工場等に設置される特注品が多く、仕様も多様である。

また、これらの製品の試験方法については、JIS 規格上も対象としておらず、

評価方法が必ずしも確立していない。

※ 出荷台数の推定（０５年度）：１９．８（千台）

②ウインド形・ウォール形及び冷房専用エアコンディショナー（除外追加）

近年、ウインド形及び冷房専用エアコンディショナーについては、出荷台数が激減していることから、適用範囲から除外することとする。

※ 出荷台数の推定（０５年度）：

・ウインド形・ウォール形；　４８（千台）（９７冷凍年度：１５２（千台））

・冷房専用　　；１２１（千台）（９７冷凍年度：４５１（千台））

③ 水冷式のエアコンディショナー

水冷式のエアコンディショナーは、冷却水系が存在するという特別な条件下で使用されているとともに、暖房については別の熱源が必要である。また、出荷台数は長期的に減少傾向をたどっている。

※ 出荷台数の推定（０５年度）：１２．４（千台）（９７冷凍年度：２１．０（千台））

④ 電気以外のエネルギーを暖房の熱源とするもの

冷房は電気で行い、暖房の熱源にガス・石油等の燃焼熱を利用する複合商品であり、ヒートポンプによる暖房では暖房負荷をまかなえない寒冷地帯で限定的に利用されている。

また、測定方法も確立されていない。

※ 出荷台数の推定（０５年度）：４．４（千台）（９７冷凍年度：４７．０（千台））

⑤ 機械器具の性能維持･飲食物の衛生管理を目的とするもの

電算機室用パッケージエアコンディショナー、クリーンルーム用パッケージエアコンディショナー、低温用パッケージエアコンディショナー等の名称で呼ばれる一般のエアコンディショナーとは異なる特殊な空気清浄度、温度・湿度を維持するためのエアコンディショナーであり、ほとんどが特注品である。

※ 出荷台数の推定（０５年度）：６．８（千台）（９７冷凍年度：８．０（千台））

⑥ 専ら室外の空気を冷却して室内に送風するもの

オールフレッシュ形と呼ばれ、病院の手術室、工場の外気処理、防爆施設等特殊な用途に用いるものである。

建築側からの制約が大きく、数量的にも極めてわずかである。

※ 出荷台数の推定（０５年度）：１．６（千台）（９７冷凍年度：０．６（千台））

⑦ スポットエアコンディショナー

主として工場において、作業環境改善のために作業者に向けて冷風を送る特殊な形態のものであり、評価方法も確立されていない。

※ 出荷台数の推定（０５年度）：３０．５（千台）（９７冷凍年度：６５．０（千台））

⑧ 蓄熱式エアコンディショナー

蓄熱槽を設け、夜間に冷熱を蓄え、昼間にその冷熱を得ながら冷房をするエアコンディショナーで、電力需要の平準化のために開発され、普及が期待されたが、現在は減少傾向をたどっている。

また、測定方法も確立されていない。

※ 出荷台数の推定（０５年度）：６．８（千台）（９７冷凍年度：２．５（千台））

⑨ 高気密・高断熱住宅用ダクト空調システム

近年の高気密・高断熱住宅向けに専用に開発された製品で、普及はこれからである。排気と吸気との間の熱交換機能を有するなど、評価方法についても確立されていない。

※ 出荷台数の推定（０５年度）：３．５（千台）（９７冷凍年度：５．０（千台））

⑩ ソーラー専用エアコン

ソーラー専用エアコンは、電源供給部等も含め専用の設計をしたものだが、ソーラーにより生まれた電力の消費をいかに評価するかなどの課題がある。また、以前出荷されていたものの、現在、出荷されていない状態であるが、今後普及が期待されている。

※ 出荷台数の推定（０５年度）：０．０（千台）（９７冷凍年度：０．０４（千台））

⑪ 多機能ヒートポンプシステムエアコン

エアコンのヒートポンプシステムで取り出した温水による床暖房や給湯等の機能を有するシステムで、今後の普及が期待されているが、未だわずかな台数にとどまっている。

※ 出荷台数の推定（０５年度）：２．０（千台）（０４冷凍年度：２．０（千台））

⑫ 熱回収式マルチエアコン（除外追加）

コンピュータールーム等、冬期においても部分的に冷房需要が発生する建物において、冷房のために吸収した熱を他の空間の暖房熱源として利用するマル

チタイプのエアコンディショナーで、冷房期間と暖房期間を区分して評価する一般のエアコンディショナーと一律の評価方法を適用するのは困難であること、出荷台数もわずかであることから、適用範囲から除外するのが適当と考えられる。

※ 出荷台数の推定（０５年度）：２．０（千台）

(2) 電気駆動式でないもの、輸送機関用のものについて

圧縮用電動機を有しない構造のもの、車両その他の輸送機関用に設計されたものについては、駆動源及び構造が大きく異なっており、評価方法も確立されていないことから、今回の検討の対象からは除外する。

① 圧縮機用電動機を有しない構造のもの

・ ガスエンジン駆動ヒートポンプエアコン

※ 出荷台数の推定（０５年度）：３５．９（千台）（９７冷凍年度：４０．０（千台））

② 輸送機関用に設計されたもの

・ 自動車エアコン

※ 出荷台数の推定（０５年度）：４，５３６（千台）

（９７冷凍年度：５，９１５（千台））

・ バスエアコン

※ 出荷台数の推定（０５年度）：１３．２（千台）（９７冷凍年度：１５（千台））

・ 鉄道車両用エアコン

※ 出荷台数の推定（０５年度）：（不明）（９７冷凍年度：４．３（千台））

別添　2

エアコンディショナーの目標年度等

１．家庭用のものについて

（１）エアコンディショナーのエネルギー消費効率の大幅な向上は、モデルチェンジの際に行われることが一般的であり、エアコンディショナーの新製品開発は、通常２～３年程度である。このため、目標年度までに少なくとも１～２回程度のモデルチェンジの機会が得られるよう配慮する必要がある。

　また、先般策定した冷房能力４．０kW 以下の直吹き壁掛けのものについては、２０１０年度を目標年度としていることから、今回検討する直吹き壁掛けのものについては、消費者に誤解を与えないような配慮をする必要がある。

　そのため、今回の検討範囲のエアコンディショナーの次期目標年度については、以下のとおりとする。

①直吹き壁掛けのもの：冷房能力４．０kW 以下の目標年度が２０１０年度としていることから、平成２２年度（２０１０年度）とすることが適当である。

②その他のもの：基準設定から５年を経た時期として、平成２４年度（２０１２年度）とすることが適当である。

（２）なお、目標年度におけるエネルギー消費効率の改善率は、現行（２００６年度実績）の出荷台数及び区分ごとの構成に変化がないとの前提で、約１５．６％（直吹き壁掛けのものは約１７．８％、その他のものは約１３．６％）になることが見込まれる。

〈試算の概要〉

○家庭用全体

（ⅰ）２００６年度に出荷されたエアコンディショナーの実績値から試算したエネルギー消費効率　　４．５

（ⅱ）目標年度に出荷されるエアコンディショナーの目標基準値から試算したエネルギー消費効率　　５．２

（ⅲ）エネルギー消費効率の改善率

$$\frac{(5.2-4.5)}{4.5}\times 100 = \text{約}15.6\%$$

○ 直吹き壁掛けのもの

（ｉ）２００６年度に出荷されたエアコンディショナーの実績値から試算したエネルギー消費効率　　４．５

（ii）目標年度に出荷されるエアコンディショナーの目標基準値から試算したエネルギー消費効率　　５．３

（iii）エネルギー消費効率の改善率

$$\frac{(５．３－４．５)}{４．５}\times １００＝ 約１７．８\%$$

○ その他のもの

（ｉ）２００６年度に出荷されたエアコンディショナーの実績値から試算したエネルギー消費効率　　４．４

（ii）目標年度に出荷されるエアコンディショナーの目標基準値から試算したエネルギー消費効率　　５．０

（iii）エネルギー消費効率の改善率

$$\frac{(５．０－４．４)}{４．４}\times １００＝ 約１３．６\%$$

２．業務用のものについて

（1）エアコンディショナーのエネルギー消費効率の大幅な向上は、モデルチェンジの際に行われることが一般的である。業務用のエアコンディショナーの新製品開発サイクルは、四方向カセットなどの主力製品については、通常３～４年程度である。しかしながら、業務用エアコンディショナー全体でみると、出荷台数が少ないにかかわらず種類が多いため、モデルチェンジのサイクルがより長期的になっている。

　このため、目標年度までに少なくとも１～２回程度のモデルチェンジの機会が得られるよう配慮する必要があることから、平成２７年度（２０１５年度）とすることが適当である。

（2）なお、目標年度におけるエネルギー消費効率の改善率は、現行（２００６年度実績）の出荷台数及び区分ごとの構成に変化がないとの前提で、約１８．２％（店舗用：約１８．２％、ビル用マルチ：約１９．０％、設備用：２９．７％）になることが見込まれる。

＜試算の概要＞

○業務用全体

（ｉ）２００６年度に出荷されたエアコンディショナーの実績値から試算したエ

ネルギー消費効率　　４．４

（ii）目標年度に出荷されるエアコンディショナーの目標基準値から試算したエネルギー消費効率　　５．２

（iii）エネルギー消費効率の改善率

$$\frac{(５．２－４．４)}{４．４}\times １００＝ 約１８．２\%$$

○店舗用のもの

（ｉ）２００６年度に出荷されたエアコンディショナーの実績値から試算したエネルギー消費効率　　４．４

（ii）目標年度に出荷されるエアコンディショナーの目標基準値から試算したエネルギー消費効率　　５．２

（iii）エネルギー消費効率の改善率

$$\frac{(５．２－４．４)}{４．４}\times １００＝ 約１８．２\%$$

○ビル用マルチのもの

（ｉ）２００６年度に出荷されたエアコンディショナーの実績値から試算したエネルギー消費効率　　４．２

（ii）目標年度に出荷されるエアコンディショナーの目標基準値から試算したエネルギー消費効率　　５．０

（iii）エネルギー消費効率の改善率

$$\frac{(５．０－４．２)}{４．２}\times １００＝ 約１９．０\%$$

○設備用のもの

（ｉ）２００６年度に出荷されたエアコンディショナーの実績値から試算したエネルギー消費効率　　３．７

（ii）目標年度に出荷されるエアコンディショナーの目標基準値から試算したエネルギー消費効率　　４．８

（iii）エネルギー消費効率の改善率

$$\frac{(４．８－３．７)}{３．７}\times １００＝ 約２９．７\%$$

別添　３

エアコンディショナーの区分

１．現行のエアコンディショナーの区分設定

エアコンディショナーは、以下の３つの要件がエネルギー消費効率（冷暖平均ＣＯＰ）及び今後の省エネルギー技術開発の内容に影響を与えることから、これらに基づき区分され、それぞれの区分毎に基準が設定されている。

① 基本機能による区分
② ユニット形態による区分
③ 冷房能力による区分

表１．本検討範囲における現行区分

<table>
<tr><th>ユニットの形態</th><th colspan="5">冷房能力</th></tr>
<tr><td>直吹き形で壁掛け形のもの（マルチタイプのもののうち室内機の運転を個別制御するものを除く。）</td><td colspan="2">３．２kW 以下</td><td>３．２kW 超
４．０kW 以下</td><td>４．０kW 超
７．１kW 以下</td><td>７．１kW 超
２８．０kW 以下</td></tr>
<tr><td>直吹き形でその他のもの（マルチタイプのもののうち室内機の運転を個別制御するものを除く。）</td><td>２．５kW 以下</td><td>２．５kW 超
３．２kW 以下</td><td>３．２kW 超
４．０kW 以下</td><td>４．０kW 超
７．１kW 以下</td><td>７．１kW 超
２８．０kW 以下</td></tr>
<tr><td>ダクト接続形のもの（マルチタイプのもののうち室内機の運転を個別制御するものを除く。）</td><td colspan="3">４．０kW 以下</td><td>４．０kW 超
７．１kW 以下</td><td>７．１kW 超
２８．０kW 以下</td></tr>
<tr><td>マルチタイプのものであって室内機の運転を個別制御するもの</td><td colspan="3">４．０kW 以下</td><td>４．０kW 超
７．１kW 以下</td><td>７．１kW 超
２８．０kW 以下</td></tr>
</table>

※網掛け部分は、家庭用のものに限り新基準を策定しており、室内機の寸法タイプ（規定・フリー）により区分している。

２．新たなエアコンディショナーの区分方法

（１）基本的な考え方

現行区分については、家庭用及び業務用のものを区別せずに区分を設定していたが、測定方法の負荷、製品の設計・仕様及び開発期間などが異なることから、

今回の基準策定においては、区別して区分を設定することとする。

（２）家庭用のものについて

（ｉ）ユニットの形態による区分

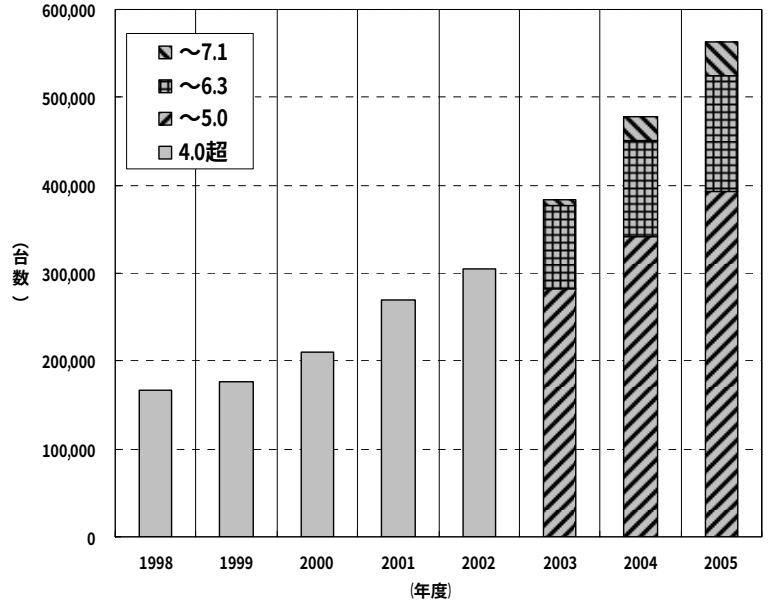
現行区分で設定されている区分のうち、『ダクト接続形のもの（マルチタイプのもののうち室内機の運転を個別制御するものを除く。）』については、家庭用のものにおいて、現行機種が製造されていないため、『直吹き形でその他のもの（マルチタイプのもののうち室内機の運転を個別制御するものを除く。）』と統合し、『直吹き形で壁掛け形のもの以外の分離形のもの（マルチタイプのもののうち室内機の運転を個別制御するものを除く。）』（以下、「直吹き壁掛け以外の分離形のもの」という。）とする。

（ii）冷房能力による区分

①直吹き形で壁掛け形のもの（マルチタイプのもののうち室内機の運転を個別制御するものを除く。）（以下、「直吹き壁掛けのもの」という。）

冷房能力４．０kW 以下のものについては、既に目標年度を２０１０年度とする目標基準値を既に策定しており、今回は、冷房能力４．０kW 超２８．０kW 以下のものについて、目標基準値を策定する。

家庭用のエアコンディショナーについては、近年、大型機の出荷台数が伸びてきており、冷房能力４．０kW 超の出荷台数は、現行基準が策定された１９９９年度と比較して、約３倍程度増加している。（図１参照）



（出典：社団法人日本冷凍空調工業会）

図１．直吹き壁掛けのもののうち冷房能力４．０kW 超の出荷台数の推移について

また、先般策定した冷房能力４．０kW 以下のものについては、室内機の寸法タイプ（規定・フリー）で区分を設定したが、冷房能力４．０kW 超のものについては、大部分が寸法フリータイプのものであることから、今回は設定しないこととする。

以上により、冷房能力４．０kW 超２８．０kW 以下のものについては、以下の冷房能力によって区分を設定する。

ⅰ）冷房能力４．０kW 超から５．０kW 以下
ⅱ）冷房能力５．０kW 超から６．３kW 以下
ⅲ）冷房能力６．３kW 超から７．１kW 以下
ⅳ）冷房能力７．１kW 超から２８．０kW 以下

②直吹き壁掛け以外の分離形のもの

基本的に前回の区分設定とおりとする。

なお、先般策定した直吹き壁掛けのものの冷房能力４．０kW 以下のものと同様に冷房能力３．２kW 以下のものと冷房能力３．２kW 超から４．０kW 以下のものとの２区分を設定することとする。

③マルチタイプのものであって室内機の運転を個別制御するもの（以下、「マルチタイプのもの」という。）

現行の区分とおりとする。

（ⅲ）基本区分案の設定

上記を踏まえ、下表のとおり基本的な区分案を設定することとする。

冷房能力 / ユニットの形態	３．２kW 以下	３．２kW 超 ４．０kW 以下	４．０kW 超 ５．０kW 以下	５．０kW 超 ６．３kW 以下	６．３kW 超 ７．１kW 以下	７．１kW 超 ２８．０kW 以下
直吹き壁掛けのもの			４１５	１２５	４１	－
直吹き形壁掛け以外の分離形のもの	４２	４８	２４			－
マルチタイプのもの	８		４８			８

２００６年度出荷台数（千台）（出典：社団法人日本冷凍空調工業会）

（３）業務用のものについて

（ｉ）形態及び機能による区分

業務用エアコンにおいては、現在、主な用途に応じて製品構成が“店舗用エアコン”、“ビル用マルチエアコン”、“設備用エアコン”の３つに大別され、カタログもそれぞれ別に用意されている。これらの３つの製品カテゴリーにおいては、それぞれJIS B 8616：2006（パッケージエアコンディショナ）で定めるＡＰＦ算出に当たっての負荷条件や算定条件が異なっている。

このため、製品カテゴリーに応じた形態及び機能により、以下のような基本区分を設けることとする。

①店舗用エアコンについて

○ ＡＰＦ算出の条件：建物負荷を戸建て店舗としてＡＰＦを算出する。

○ 対象範囲：JIS B 8616 に規定されているセパレート形であって、１つの室外機に対し接続可能な室内機との組み合わせを複数持つ『複数組み合わせ形』のもの。また、複数組み合わせの出来ない室外機をもつものであり、以下の②及び③のいずれにも含まれないものであっても、ＡＰＦ算出に当たっての建物負荷が戸建て店舗とすることが相応しいものは、当該区分に含めることとする。なお、マルチタイプのもので、おのおのの室内機を個別制御するものを除く。

したがって、店舗用エアコンに対応する区分設定としては、「セパレート形で複数組み合わせのもの及び②、③のいずれにも含まれないもの」とする。

②ビル用マルチエアコンについて

○ ＡＰＦ算出の条件：建物負荷を事務所としてＡＰＦを算出する。また、外気温度の変化による性能の変化を表す係数について、店舗用や設備用とは異なるマルチ用として定めた係数を使用。

○ 対象範囲：JIS B 8616 に規定されているマルチ形であり、１つの室外機に２つ以上の室内機を接続するもので、おのおのの室内機を個別制御するもの。

したがって、ビル用マルチエアコンに対応する区分設定としては、「マルチタイプのもので室内機の運転を個別制御するもの」とする。

③設備用エアコンについて

○ ＡＰＦ算出の条件：建物負荷を事務所としてＡＰＦを算出。

○ 対象範囲：JIS B 8616 に規定されている建物負荷について事務所を用い

るもののうち、マルチ形のものを除く、室内機が床置き形でダクト接続形のもの及びこれに類するもの。また、主に工場などにおいて使用されることを想定しているため、床置き形でダクト接続形のものでないものであっても、建物負荷を事務所としているもの（直吹き形のもの）については当該区分に含めることとする。

したがって、設備用エアコンに対応する区分設定としては、「室内機が床置き形でダクト接続のもの及びこれに類するもの」とする。

（ii）冷房能力による区分

形態及び機能による各区分ごとに、同一筐体の室外機により冷房能力のある程度の範囲をカバーしてシリーズ化しているのが一般的である。

従って、一般的な同一筐体の範囲に応じて、以下のような基本区分を設定することとする。

① 冷房能力　５ｋW未満
② 冷房能力　５ｋW以上１０ｋW未満
③ 冷房能力１０ｋW以上２０ｋW未満
④ 冷房能力２０ｋW以上（４０ｋW未満）
⑤ （冷房能力４０ｋW以上５０．４ｋW以下）
※括弧内はビル用マルチエアコンのみに適用

（iii）基本区分案の設定

上記を踏まえ、下表のとおり基本的な区分案を設定することとする。

冷房 / 形態及び機能 / 能力	５ｋW未満	５ｋW以上１０ｋW未満	１０ｋW以上２０ｋW未満	２０ｋW以上（４０ｋW未満）	４０ｋW以上５０．４ｋW以下	合計
店舗用エアコン	９０．９ (13.3%)	１８７．１ (27.4%)	２３７．８ (34.9%)	７１．０ (10.4%)		５８６．８ (86.1%)
ビル用マルチエアコン	０．０ (0.0%)	０．４ (0.1%)	１０．９ (1.6%)	５６．５ (8.3%)	１８．６ (2.7%)	８６．４ (12.7%)
設備用エアコン	０．０ (0.0%)	０．０ (0.0%)	１．１ (0.2%)	７．６ (1.1%)		８．７ (1.3%)
合計	９０．９ (13.3%)	１８７．５ (27.5%)	２４９．８ (36.6%)	１３５．１ (19.8%)	１８．６ (2.7%)	６８１．９ (100.0%)

（上段：２００６年度出荷台数（千台）、下段：全体に占める割合）

※なお、店舗用及び設備用の冷房能力２０ｋW以上の欄は２８ｋWまでの台数である。

別添　4

エアコンディショナーの目標基準値

１．目標基準値設定の考え方

目標基準値の設定に当たっては、トップランナー方式の考え方に基づき、目標基準値を設定する。具体的な考え方は、以下のとおり。

①目標基準値は、適切に定められた区分ごとに設定する。

②将来の技術進歩による効率の改善が見込めるものについては、極力その改善を見込んだ目標基準値とする。

③目標基準値は区分間で矛盾がないものとする。

２．家庭用の目標基準値について

（１）将来の技術進歩によるエネルギー消費効率の改善余地

エアコンディショナーの技術開発については、快適な住環境を築くことを主目的として実施されており、省エネルギー性能の向上に関する技術開発は、現行判断基準を達成するために実施されてきているものの、各要素技術の開発は限界に近いところに達しており、従来のような技術開発は期待できない状況にある。

〔エアコンディショナーの主な効率改善の技術例〕

- 圧縮機：高効率圧縮方式、ネオジウム磁石、モーター巻線の改善、低鉄損電磁鋼板、機械損失低減、吸込・吐出の圧損低減、正弦波駆動制御
- ファンモーター：モーターのＤＣ化、多極数・スロット化、コア形状の最適化、回路損失低減、最適通電
- 電子制御弁
- 熱交換器：室内機３列配置、多段曲げ加工、フィン形状等の改善、配管加工等の改善

これらの技術については、現在のトップランナー機器に導入されているものの、製造事業者等により導入技術に差があること、また、各製造事業者において更なる効率改善の取組も進められていることから、個々の技術開発要素ごとの効率の改善余地は残っているといえる。

これらの状況を総合的に勘案し、以下の様に技術改善分を見込むこととする。

①直吹き壁掛けのもの：

先般設定されている冷房能力４．０kW 以下のものに関しては、技術改善分を

総合的に勘案し、３％から４％として設定しており、その技術開発成果の一部は、今回策定する冷房能力４．０kW 以上のものに対しても導入されつつある。一方で、今回基準を策定する製品区分については、先般基準を策定した製品区分と同じ目標年度を設定することとしており、基準達成に取り組むための期間が相対的に短くなることから、トップランナー値から２％の改善を見込む。

②直吹き壁掛けのもの以外の分離形のもの：

上記の技術を総合的に勘案し、トップランナー値から３％の改善を見込む。

③マルチタイプのもの

マルチタイプのものについては、現在出荷台数が減少傾向にあり、また、モデルサイクルの遅いことから、技術改善分について、基本的には見込まないこととする。なお、具体的な目標基準値の設定については、１．③でもあるように、区分間にて、矛盾のないように設定することとする。

（２）具体的な目標基準値（図１～３）

エアコンディショナーの目標基準値については、実数で表すこととする。

なお本対象範囲のトップランナー値は以下のとおり。

<table>
<tr><th>冷房能力
ユニットの形態</th><th>３．２kW
以下</th><th>３．２kW
超
４．０kW
以下</th><th>４．０kW
超
５．０kW
以下</th><th>５．０
kW 超
６．３
kW 以下</th><th>６．３
kW 超
７．１
kW 以下</th><th>７．１
kW 超
２８．０kW
以下</th></tr>
<tr><td>直吹き壁掛けのもの</td><td></td><td></td><td>５．４</td><td>４．９</td><td>４．４</td><td>－</td></tr>
<tr><td>直吹き形壁掛け以外の分離形のもの</td><td>５．０</td><td>４．７</td><td colspan="3">４．２</td><td>－</td></tr>
<tr><td>マルチタイプのもの</td><td colspan="2">５．１</td><td colspan="3">５．３</td><td>５．４</td></tr>
</table>

表１．エアコンディショナーのトップランナー値

目標基準値については、トップランナー値から技術改善分を考慮した値とする。

なお、直吹き壁掛けのもの及び直吹き形壁掛け以外の分離形のものについては、冷房能力７．１kW 超２８．０kW 以下の範囲の製品が現在出荷されていないものの、将来的な製品供給の可能性も想定されることから、それぞれの形態において、冷房能力の１つ小さい区分と統合し、同一の目標基準値を設定することとする。

また、マルチタイプのものに関しては、冷房能力７．１kW 超２８．０kW 以下のトップランナー値がもっと高効率の値となっており、区分間で逆転を起きていることから、冷房能力４．０kW 以下の区分及び冷房能力４．０kW 超から冷房能力７．１kW 以

下の区分ともに冷房能力７．１kW 超２８．０kW 以下の区分の目標基準値を目標基準値とする。

以上のことを踏まえると、目標基準値は以下のとおり。

ユニットの形態	冷房能力	トップランナー値	改善率（%）	目標基準値（ＡＰＦ）
直吹き形で壁掛け形のもの（マルチタイプのもののうち室内機の運転を個別制御するものを除く。）	４．０ｋW超 ５．０ｋW以下	５．４	２．０	５．５
	５．０ｋW超 ６．３ｋW以下	４．９	２．０	５．０
	６．３ｋW超 ２８．０ｋW以下	４．４	２．０	４．５
直吹き形で壁掛け形のもの以外の分離形のもの（マルチタイプのもののうち室内機の運転を個別制御するものを除く。）	３．２ｋW以下	５．０	３．０	５．２
	３．２ｋW超 ４．０ｋW以下	４．７	３．０	４．８
	４．０ｋW超 ２８．０ｋW以下	４．２	３．０	４．３
マルチタイプのものであって室内機の運転を個別制御するもの	４．０ｋW以下	５．１	５．０	５．４
	４．０ｋW超 ７．１ｋW以下	５．３	２．０	５．４
	７．１ｋW超 ２８．０ｋW以下	５．４	０．０	５．４

表２．エアコンディショナーの目標基準値

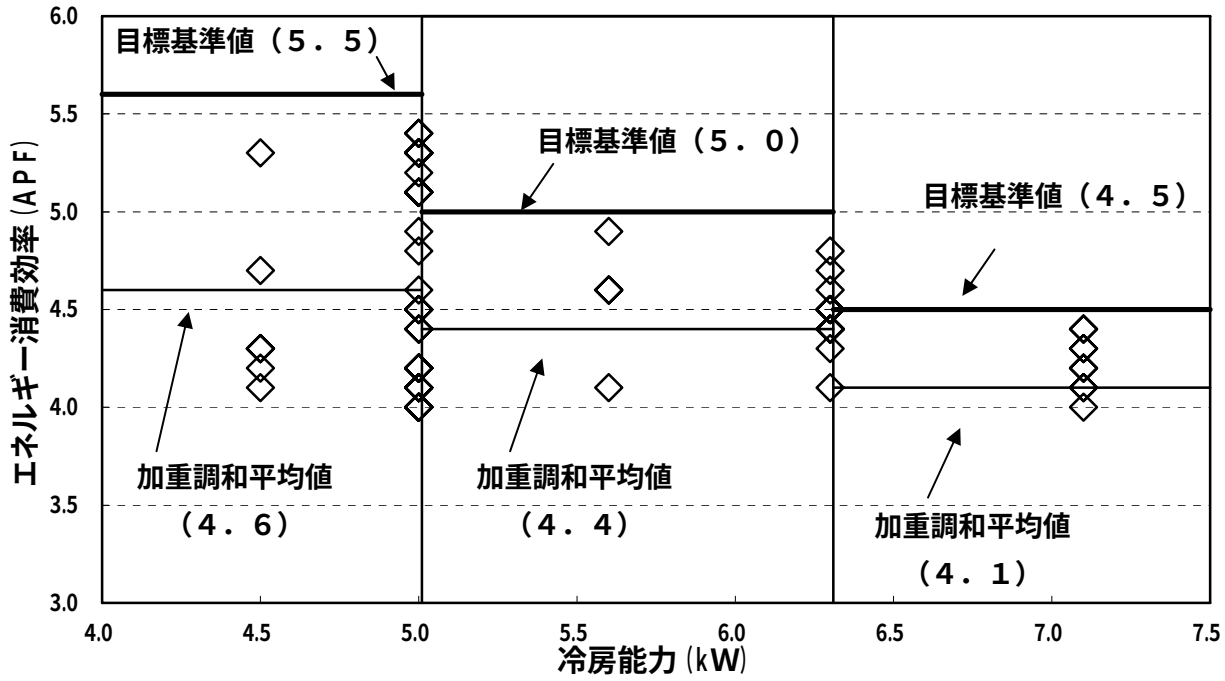


図１．直吹き壁掛けのもののトップランナー値及び目標基準値

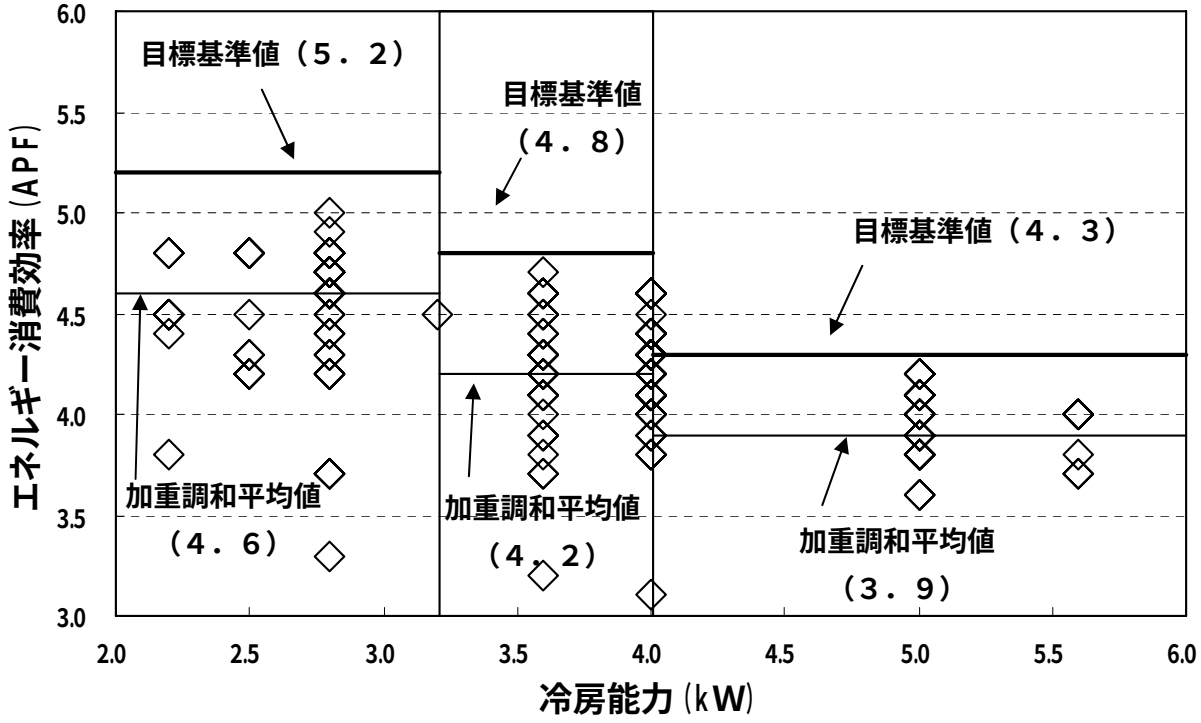


図２．直吹き壁掛け以外の分離形のもののトップランナー値及び目標基準値

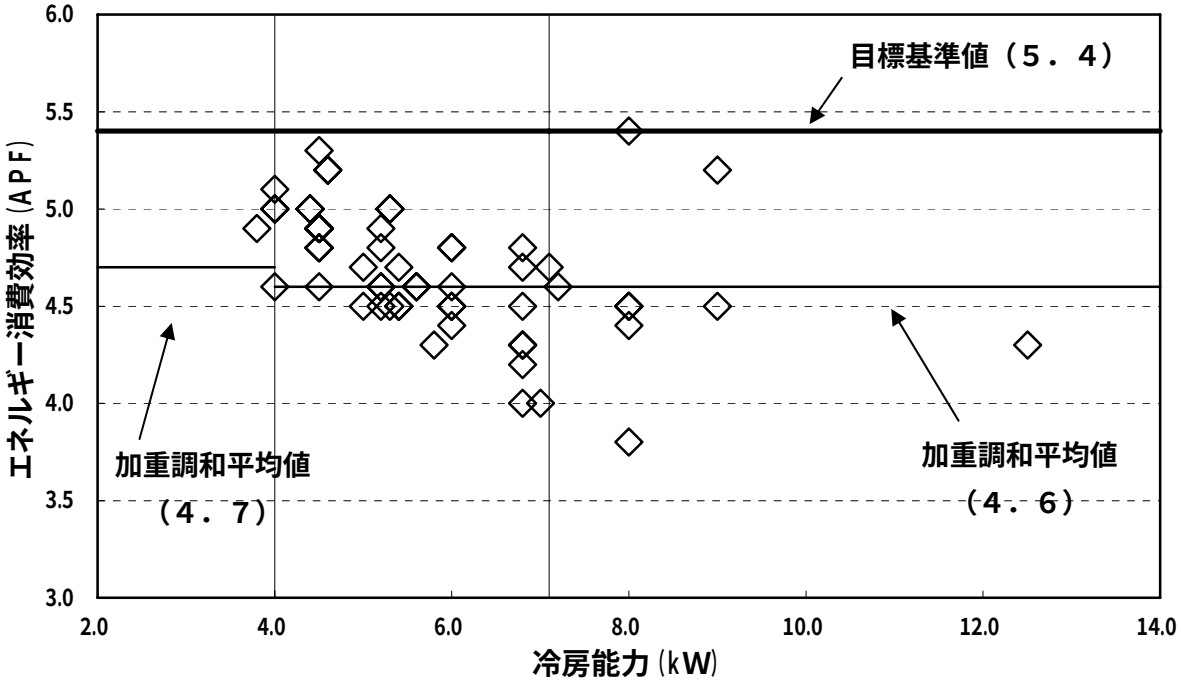


図３．マルチタイプのもののトップランナー値及び目標基準値

３．業務用の目標基準値について

（１）目標基準値の設定の考え方

業務用のエアコンディショナーを設置する建物では、冷暖房を必要とする部屋の面積・形態が多様であり、これに応じた製品を用意する必要がある。そのため、室内機において形態の多様性を確保するとともに、室外機においても一定の冷房能力範囲をカバーする、大小合わせて４～５種類の筐体を用意して、広範囲にわたる冷房能力の需要に対応できるようにしている。ここで、室外機については、同一筐体によって、一定の冷房能力範囲を確保する必要がある一方で、筐体の寸法上の制約により、熱交換器の面積をほぼ同一とせざるを得ないため、筐体が同一である場合は、冷房能力が小さいものよりも大きなものの方がエネルギー消費効率は低下する傾向にある。

したがって、同一筐体の室外機及びそれに組み合わせる複数機種の室内機を１つの機種群として扱い、各区分における冷房能力による関係式により目標値を設定することとする。

（ｉ）店舗用エアコンの考え方について

店舗用エアコンにおいては、室外機と組み合わせる室内機の種類が多岐にわたっている一方で、選択される組み合わせは四方向カセット形が最も多く、全体の半数以上を占める。（表３参照）エネルギー消費効率についても、現行基準の導入により、四方向カセットの組み合わせの効率が他の組み合わせと比べて相当高効率なものになっている。（図４参照）したがって、トップランナー方式による目標設定の観点から、四方向カセットとの組み合わせにおける目標を設定する必要がある。

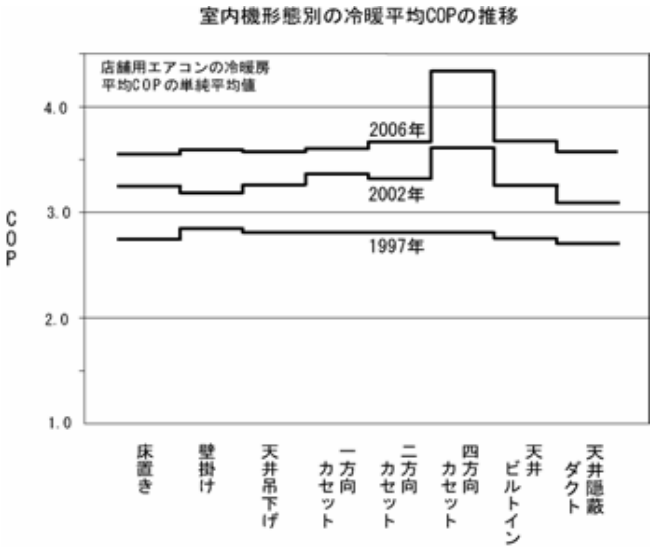


図４．店舗用エアコンの冷暖平均ＣＯＰの推移

	５ｋW未満	５ｋW以上 １０ｋW未満	１０ｋW以上 ２０ｋW未満	２０ｋW以上 （２８ｋW以下）	合計
四方向カセット	４０．４	５３．２	６０．６	５１．４	５４．０
その他	５９．６	４６．８	３９．４	４８．６	４６．０
合計	１００．０	１００．０	１００．０	１００．０	１００．０
その他の状況					
二方向	１８．３	１３．５	８．７	５．０	１１．７
一方向	１２．１	７．５	１．３	１．３	５．５
天井吊下げ	１６．４	３１．５	５０．２	４５．８	３６．６
壁掛け	４３．９	３３．３	１１．４	７．０	２４．７
天井ビルトイン	５．２	５．８	１０．０	６．７	７．２
天井埋め込み	１．５	２．２	４．８	９．５	３．８
床置き	２．６	６．３	１３．８	２４．７	１０．４
小計	１００．０	１００．０	１００．０	１００．０	１００．０

表３．２００６年度の店舗用エアコンの組み合わせ室内機別構成比（%）

しかしながら、店舗用エアコンにおいて全体の半数弱を占める四方向カセット以外の室内機については、四方向カセットによる目標値を一律に適用することになると目標を達成することが困難となる。また、室内機ごとに目標基準値を設定することは、区分を細分化することになり、大幅な省エネ化が図られな

い恐れがある。一方、基準の対象から除外することになると、目標基準値を設定しないことになるので、同様に大幅な省エネ化が図られない恐れがある。

従って、店舗用エアコンにおいては、代表組み合わせとなる四方向カセット形による基準と、その他の室外機との組み合わせによる基準の二つの基準を設けることとする。

また、冷房能力については、資料２において、基本的な区分を設定しているところだが、店舗用エアコンは冷房能力３．６ｋW未満の機種が出荷されていない現状を勘案し、冷房能力によるしきい値を５ｋWから、３．６ｋWに変更することが適当である。

以上のことから、店舗用エアコンについては、以下のように二つの基準を設ける。

①四方向カセット形の室内機を組み合わせる場合の基準は、室外機と四方向カセット形１台との組み合わせ（冷房能力２０ｋW以上の場合は、室外機と四方向カセット形１台の組み合わせがほとんど出荷されていないことから、２台との組み合わせとする）による機種群のトップランナー値を基礎に、各区分毎の冷房能力による関係式により基準値を設定することが適当である。

②四方向カセット形以外の室内機を組み合わせる場合の基準は、上記①の基準に一定の比率を乗じて低減した水準で設定することとすることが適当である。

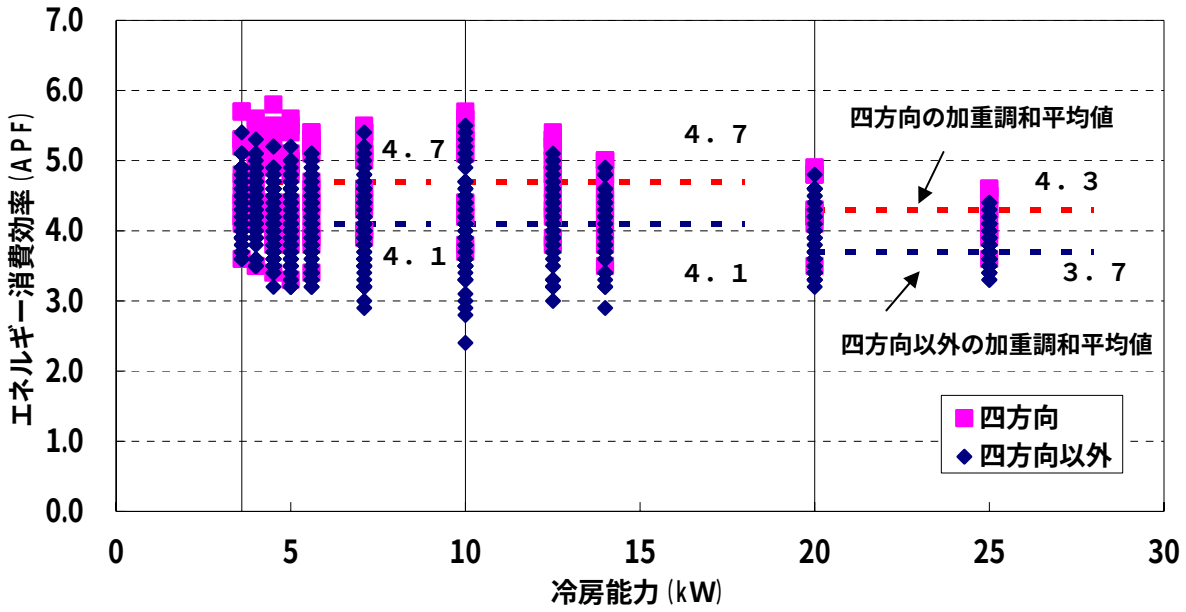


図５．店舗用エアコンの現状

（ii）ビル用マルチエアコンの考え方について

ビル用マルチエアコンについては、冷房能力について、現在、冷房能力８ｋW未満の機種が出荷されていないことから、冷房能力５ｋW未満の区分を冷房能力５ｋW以上１０ｋW未満の区分と統合し、冷房能力１０ｋW未満とすることが適当である。

基準値の設定については、現状をＡＰＦの状況を勘案すると、各区分毎に冷房能力による関係式により設定することとすることが適当である。

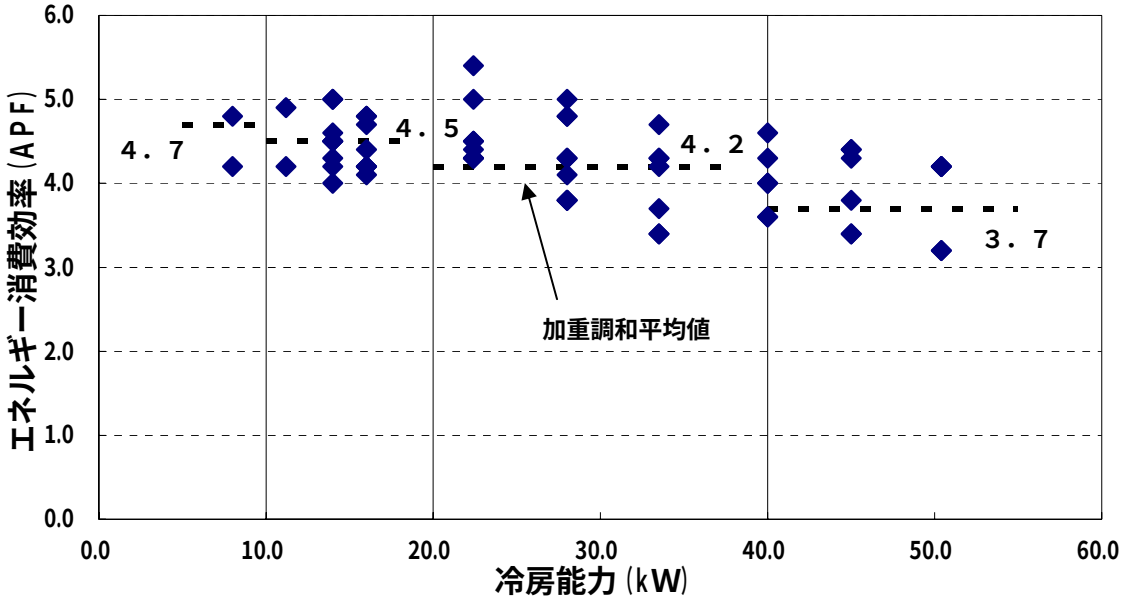


図６．ビル用マルチエアコンの現状

（iii）設備用エアコンについて

設備用エアコンについては、ダクト接続形のものと直吹き形のものが出荷されており、測定方法の前提条件がそれぞれ異なることから、区分を分けて設定することが適当である。

冷房能力については、現在、冷房能力１４ｋW未満の機種が出荷されていないことから、冷房能力２０ｋW未満の区分を全て統合し、設備用エアコンでは、冷房能力２０ｋW未満の区分と冷房能力２０ｋW以上の区分の２つの区分とすることが適当である。

また、設備用エアコンについては、図７のとおり、冷房能力の違いによってトップ値が大きく変化しないことから、目標基準値を関係式ではなく一定値で

設定することが適当である。

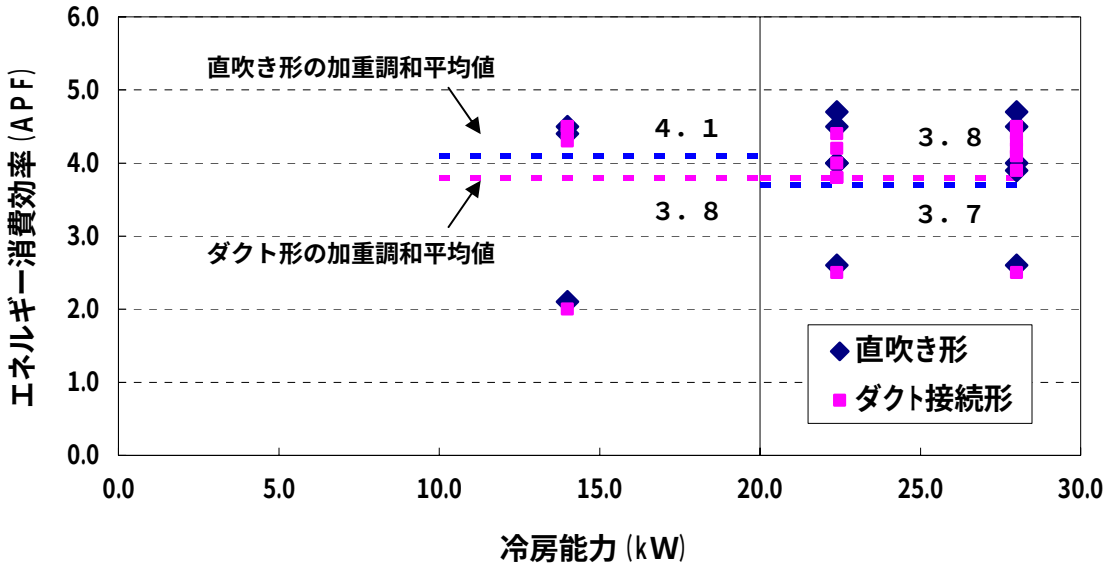


図７．設備用エアコンの現状

（４）将来の技術進歩によるエネルギー消費効率の改善余地

エアコンディショナーの技術開発については、快適な住環境を築くことを主目的として実施されており、省エネルギー性能の向上に関する技術開発は、現行判断基準を達成するために実施されてきているものの、各要素技術の開発は限界に近いところに達しており、従来のような技術開発は期待できない状況にある。

〔エアコンディショナーの主な効率改善の技術例〕

- 圧縮機：高効率圧縮方式、ネオジウム磁石、モーター巻線の改善、低鉄損電磁鋼板、機械損失低減、吸込・吐出の圧損低減、正弦波駆動制御
- ファンモーター：モーターのＤＣ化、多極数・スロット化、コア形状の最適化、回路損失低減、最適通電
- 電子制御弁
- 熱交換器：室内機３列配置、多段曲げ加工、フィン形状等の改善、配管加工等の改善

これらの技術については、現在のトップランナー機器に導入されているものの、製造事業者等により導入技術に差があること、また、各製造事業者において更なる効率改善の取組も進められていることから、個々の技術開発要素ごとの効率の改善余地は残っているといえる。

これらの状況を総合的に勘案し、以下の様に技術改善分を見込むこととする。

①店舗用エアコン：

上記の技術を総合的に勘案し、トップランナー値から概ね３％程度の改善を見込む。また、冷房能力１０ｋW以上の区分においては、室外機の熱交換器の面積が拡大することから、概ね４％程度の改善を見込むこととする。

②ビル用マルチエアコン：

上記の技術を総合的に勘案し、トップランナー値から概ね３％程度の改善を見込む。なお、店舗用エアコンのように大型の区分のトップランナー値は、小型の区分のものに比べて相対的に高いことから、小型の区分のものと同様に概ね３％程度の改善を見込むこととする。

③設備用のもの：

上記の技術を総合的に勘案し、トップランナー値から概ね３％程度の改善を見込む。

（２）具体的な目標基準値（図８～１１参照）

目標基準値については、１（３）目標基準値の設定の考え方をもとに、トップランナー値及びその関係式を策定し、技術改善効果及び区分間の整合性を勘案して、策定することとする。

（ｉ）関係式の考え方について

各区分における目標基準値を策定する際の関係式の考え方については、以下のとおり。

Ｅ＝Ｅｔ－Ｃ×（Ａ－Ｂ）／Ｂ

この式におけるＥ、Ｅｔ、Ａ、Ｂ、Ｃのそれぞれは、次のとおり。

Ｅ　：該当機種における目標基準値

Ｅｔ：各区分におけるトップランナー基準値

Ａ　：該当機種の冷房能力

Ｂ　：各区分の下限となる冷房能力

Ｃ　：同一区分における冷房能力の増加による低減係数

なお、関係式における傾きについては、各区分のトップランナー値と出荷されている冷房能力毎のトップランナー値との関係で、関係式による目標基準値が最も厳しくなる傾きから算定することとする。

（ii）トップランナー値及びその関係式について

本対象範囲におけるトップランナー値及びその関係式は以下のとおり。

《店舗用エアコン（四方向カセット形のみ）》

冷房能力	トップランナー値及びその関係式
３．６ｋW未満	－

３．６ｋW以上１０ｋW未満	Ｅ＝５．９－０．４×（Ａ－３．６）／３．６
１０ｋW以上２０ｋW未満	Ｅ＝５．７－１．２×（Ａ－１０）／１０
２０ｋW以上（～２８ｋW）	Ｅ＝４．９－１．２×（Ａ－２０）／２０

《ビル用マルチエアコン》

冷房能力	トップランナー値及びその関係式
１０ｋW未満	４．８
１０ｋW以上２０ｋW未満	Ｅ＝５．４－１．１×（Ａ－１０）／１０
２０ｋW以上４０ｋW未満	Ｅ＝５．６－１．３×（Ａ－２０）／２０
４０ｋW以上(～５０.４ｋW)	Ｅ＝４．６－１．６×（Ａ－４０）／４０

《設備用エアコン》

冷房能力	トップランナー値	
	直吹き形	ダクト形
２０ｋW未満	４．５	４．５
２０ｋW以上（～２８ｋW）	４．７	４．５

（iii）目標基準値について

各区分毎に技術改善効果及び区分間の整合性を勘案し、以下のように策定することとする。

店舗用エアコンにおいては、（１）目標基準値の設定の考え方にあるように、室内機を四方向カセット形と組み合わせる場合と四方向カセット形以外のものと組み合わせる場合で目標基準値を設定することにする。その際、四方向カセット形以外のものについては、室内機の種類が多数出荷されており、この範囲内でトップランナー値から目標基準値を策定すると、室内機の多様性を阻害する恐れがあることから、四方向カセット形による目標基準値から策定することとする。

したがって、四方向カセット形以外の目標基準値については、四方向カセット形の冷房能力毎のトップランナー機種における四方向カセット形以外の値及び四方向カセット形とそれ以外のものの加重調和平均の差等を勘案して、四方向カセット形の目標基準値の約８５％程度で設定することとする。

なお、ＡＰＦの算出の際に小数点以下２桁を切り捨てた小数点以下１桁で表した数値とすることから、目標基準算定式により算出する際も同様とする。

《店舗用エアコン》

室内機の種類	冷房能力	目標基準値及び目標基準値算定式
四方向カセット形	３．６ｋW未満	Ｅ＝６．０
	３．６ｋW以上 １０ｋW未満	Ｅ＝６．０－０．３×（Ａ－３．６）／３．６ ＝６．０－０．０８３×（Ａ－３．６）
	１０ｋW以上 ２０ｋW未満	Ｅ＝６．０－１．２×（Ａ－１０）／１０ ＝６．０－０．１２×（Ａ－１０）
	２０ｋW以上 （～２８ｋW）	Ｅ＝５．１－１．２×（Ａ－２０）／２０ ＝５．１－０．０６０（Ａ－２０）
四方向カセット形以外	３．６ｋW未満	Ｅ＝５．１
	３．６ｋW以上 １０ｋW未満	Ｅ＝５．１－０．３×（Ａ－３．６）／３．６ ＝５．１－０．０８３×（Ａ－３．６）
	１０ｋW以上 ２０ｋW未満	Ｅ＝５．１－１．０×（Ａ－１０）／１０ ＝５．１－０．１０×（Ａ－１０）
	２０ｋW以上 （～２８ｋW）	Ｅ＝４．３－１．０×（Ａ－２０）／２０ ＝４．３－０．０５０×（Ａ－２０）

《ビル用マルチエアコン》

冷房能力	目標基準値及び目標基準値算定式
１０ｋW未満	Ｅ＝５．７
１０ｋW以上２０ｋW未満	Ｅ＝５．７－１．１×（Ａ－１０）／１０ ＝５．７－０．１１×（Ａ－１０）
２０ｋW以上４０ｋW未満	Ｅ＝５．７－１．３×（Ａ－２０）／２０ ＝５．７－０．０６５×（Ａ－２０）
４０ｋW以上（～５０．４ｋW）	Ｅ＝４．８－１．６×（Ａ－４０）／４０ ＝４．８－０．０４０×（Ａ－４０）

《設備用エアコン》

冷房能力	目標基準値	
	直吹き形	ダクト形
２０ｋW未満	４．９	４．７
２０ｋW以上（～２８ｋW）	４．９	４．７

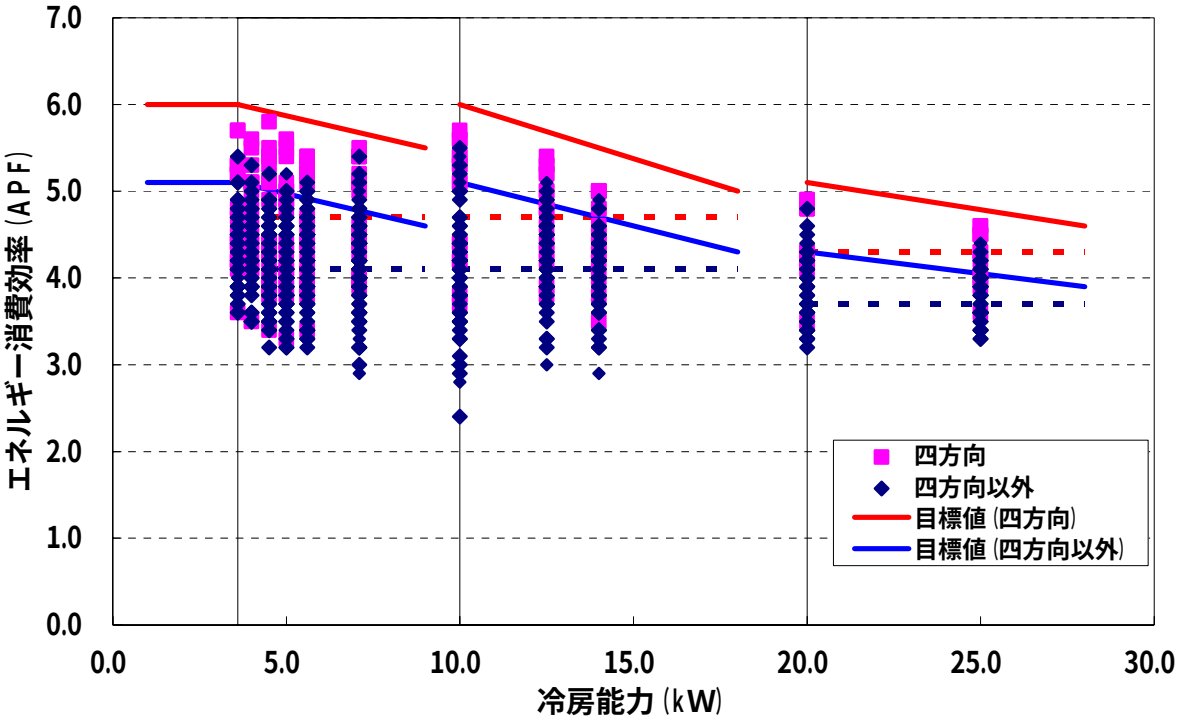


図８．店舗用エアコンの目標基準値について

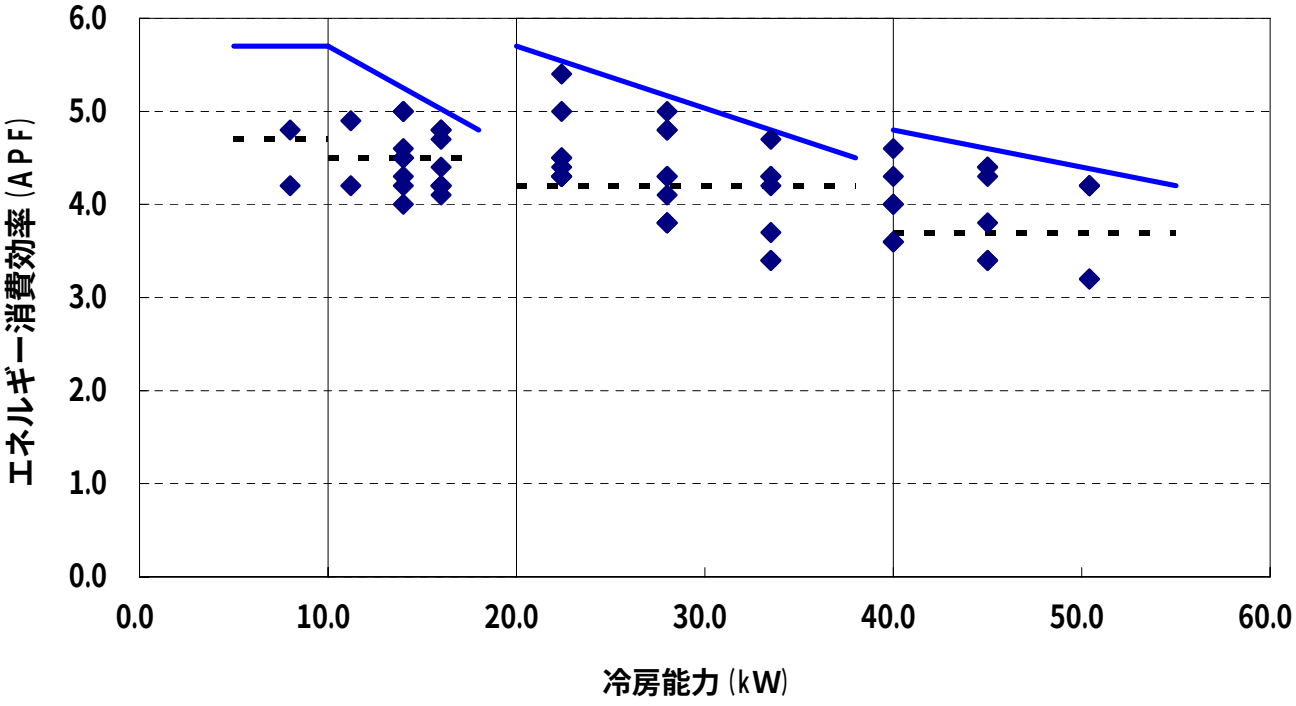


図９．ビル用マルチエアコンの目標基準値について

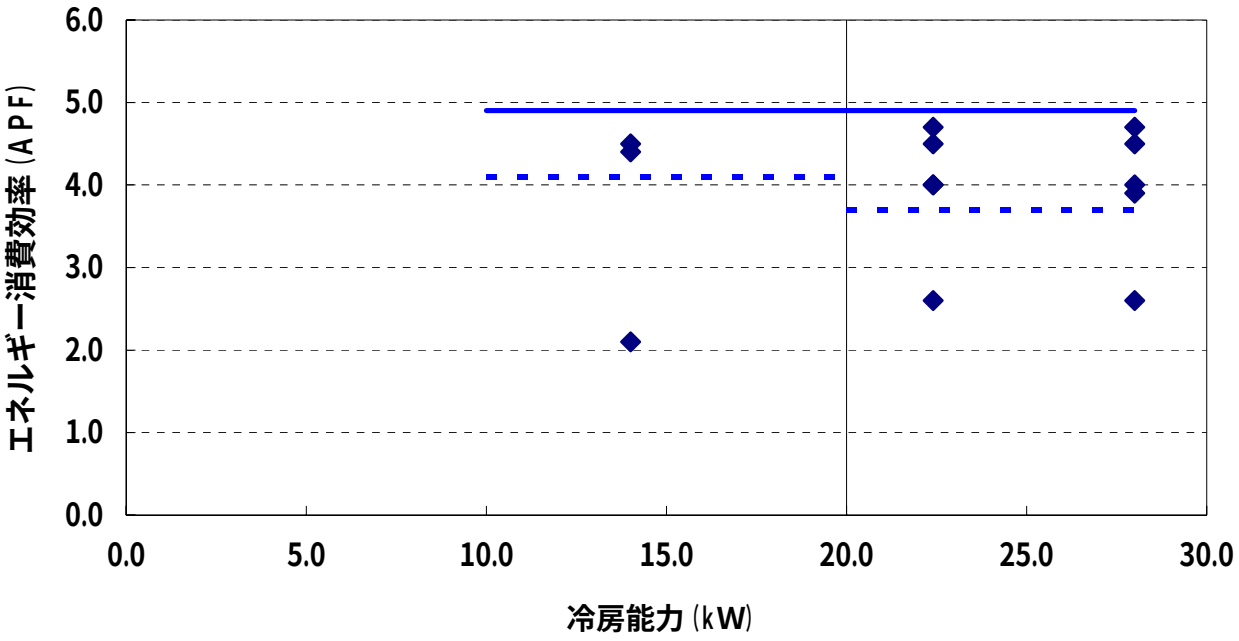


図１０．設備用エアコン（直吹き形）の目標基準値について

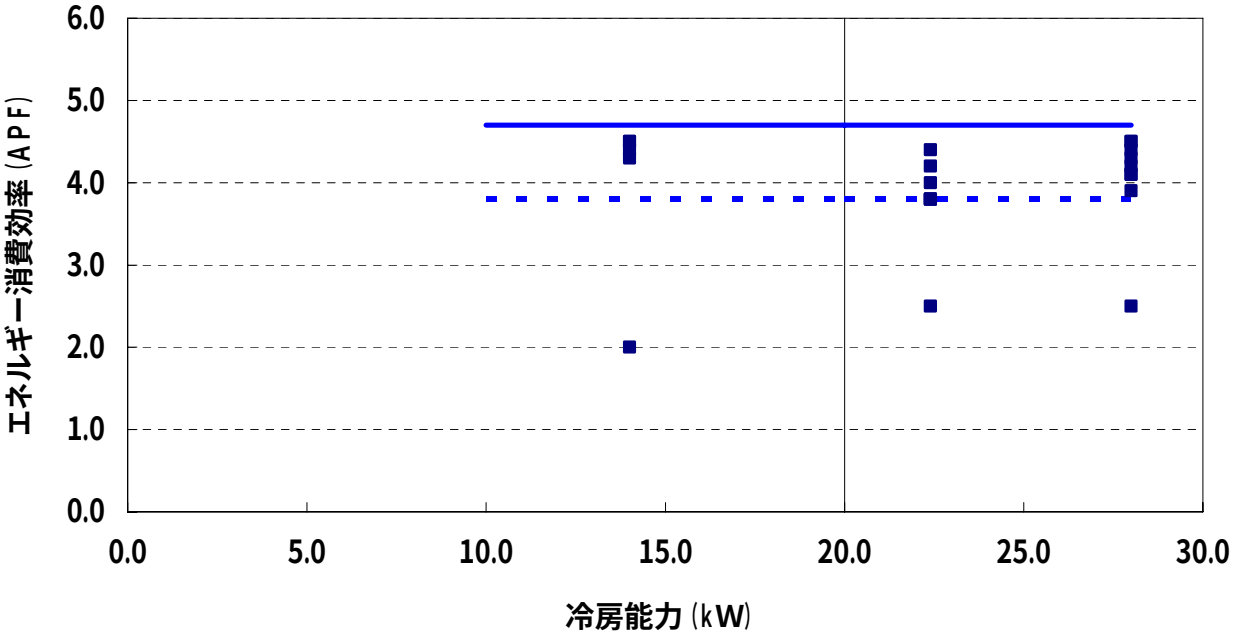


図１１．設備用エアコン（ダクト形）の目標基準値について

別添　５

エアコンディショナーのエネルギー消費効率及びその測定方法

１．基本的な考え方

エアコンディショナーについては、平成１０年にトップランナー基準の特定機器に指定された際、エネルギー消費効率に係る指標として、「ＣＯＰ（Coefficient of Performance)」を採用しており、冷房能力（ｋＷ）を冷房消費電力（ｋＷ）で除して得られる数値（以下「冷房ＣＯＰ」）と、暖房能力（ｋＷ）を暖房消費電力（ｋＷ）で除して得られる数値（以下「暖房ＣＯＰ」）として表すこととし、冷暖房兼用のものについては、冷房ＣＯＰと暖房ＣＯＰの平均値としている。

しかしながら、当該指標は、一定速機種を主眼とした評価方法であり、インバータ機種が大多数を占めるようになった昨今では、必ずしも最適な評価方法ではないと指摘されている。このため、より実態に適した省エネルギー評価基準である通年エネルギー消費効率（ＡＰＦ：Annual Performance Factor）を新たに採用することが妥当であると考えられる。

なお、前回のエアコンディショナー判断基準小委員会にて検討され、平成１８年９月に策定された冷房能力４ｋＷ以下の家庭用エアコンディショナー（冷暖房兼用のものであって、直吹き形で壁掛け形のものに限る）にあっては、エネルギー消費効率に係る指標として、通年エネルギー消費効率（ＡＰＦ）を採用し、目標基準値を策定している。

２．具体的なエネルギー消費効率及びその測定方法

エアコンディショナーのエネルギー消費効率に係る指標を「通年エネルギー消費効率（ＡＰＦ）」とし、測定方法については、家庭用のものは、日本工業規格Ｃ9612：2005（ルームエアコンディショナ）に規定する算出方法を、業務用のものは、日本工業規格 B8616：2006（パッケージエアコンディショナ）によるものとする。

３．通年エネルギー消費効率（ＡＰＦ）について

現行省エネ法における性能指標は、冷房及び暖房の定格条件におけるＣＯＰを用いている。

しかし、エアコンの効率は、負荷と外気温度、さらに現在の主流であるインバータ機においては圧縮機の回転数によって能力が変化（能力可変形ルームエアコン）するため、定格条件だけで実使用に近い評価を行うには課題がある。

そこで、通年エネルギー消費効率（ＡＰＦ）を規定し、エアコンが使用される建

物及びその用途等の負荷条件、冷房/暖房期間における外気温度の発生時間、さらにインバータ機の特徴である能力変化にともなうエアコンの効率を考慮することで、使用実態にあったエネルギー消費効率の評価を可能とする。

ＣＯＰとＡＰＦの比較については、以下のとおり。

表１．ＣＯＰとＡＰＦの比較

	冷暖房平均ＣＯＰ	通年エネルギー消費効率（ＡＰＦ）
計算方法	冷暖房平均ＣＯＰ＝ （冷房定格ＣＯＰ＋暖房定格ＣＯＰ）／２ ここで定格ＣＯＰとは、定格点における能力(W)をその時の消費電力(W)で除した値（冷房条件、暖房条件にて評価）	冷房期間及び暖房期間を通じて室内側空気から除去する熱量及び室内側空気に加える熱量の総和（Ｗｈ）と同期間内に消費する電力量の総和（Ｗｈ）の比
測定点	２点　冷房定格 暖房定格	５点　冷房定格　冷房中間 暖房定格　暖房中間　暖房低温
特徴	・ 測定点が２点と少なく、容易である。 ・ 定点の効率であり、実使用の代表とはいえない。	・ 測定点が５点と多く、測定時間がかかる。 ・ 実使用時に発生頻度が高い、中間性能を考慮して効率を算出するため、実際に近い効率が算出可能。

(１）通年エネルギー消費効率（ＡＰＦ）の算定条件について

通年エネルギー消費効率（ＡＰＦ）の算定の際の条件として、建物負荷の基本項目については、表２のとおり。JIS　C9612:2005 では、ＡＰＦを算定する際の建物として、「戸建て木造住宅」を、JIS　B8616:2006 では、ＡＰＦを算定する際の建物として「戸建て店舗」とビル内の「事務所」を想定している。

それぞれの建物に応じた、熱貫流負荷、日射負荷、換気、内部発熱などを考慮して、冷房負荷及び暖房負荷を定める。

表２．想定する建物負荷の基本項目

	住宅	店舗	事務所
建物の概要	戸建て木造住宅の１階・南向き	戸建て店舗の１階・東向き	各層階ビルの中間階・東向き
冷暖房負荷比	1.25×0.82	1.11	0.55
冷房負荷が０となる外気温度	23℃	21℃	17℃
暖房負荷が０となる外気温度	17℃	15℃	11℃

また、冷暖負荷の発生時間については、東京をモデルとし、表 3 の条件のもとで、外気温度ごとの発生時間を採録している。

表３．冷暖房の運転日数と時間（東京）

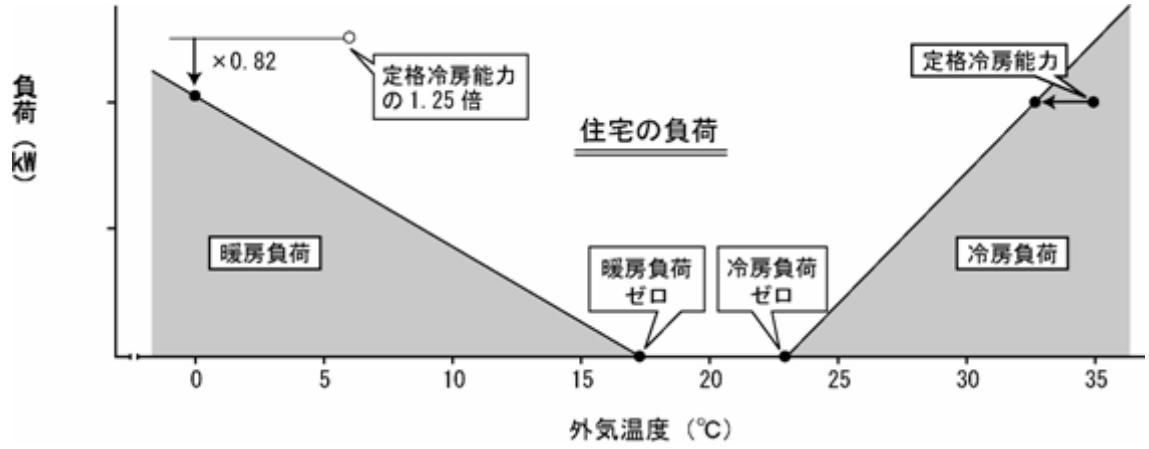
	住宅	戸建て店舗	事務所
冷房期間	6/2～9/21	5/23～10/10	4/16～11/8
暖房期間	10/28～4/14	11/21～4/11	12/14～3/23
1 週間の運転日数	7 日	7 日	6 日
1 日の運転時刻	6:00～24:00	8:00～21:00	8:00～20:00

（２）期間総合負荷の算出

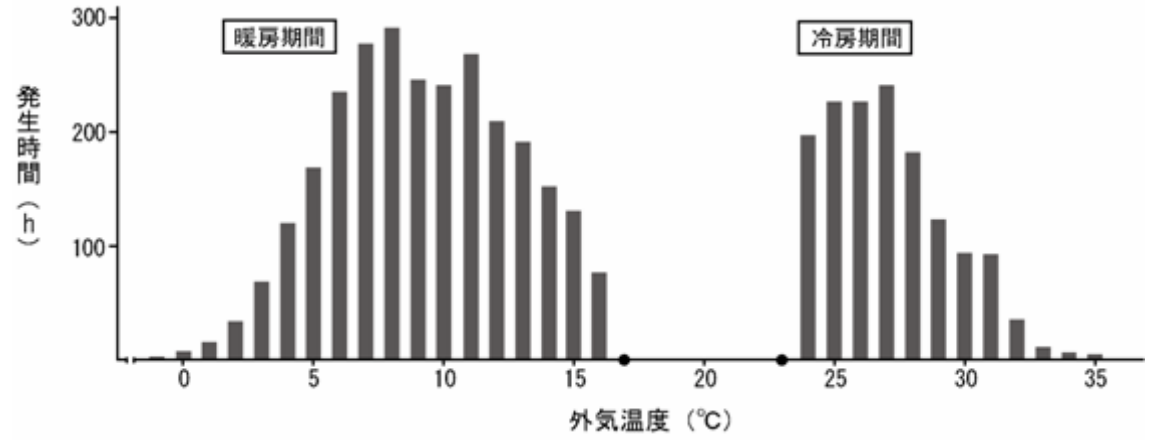
通年エネルギー消費効率（APF）は、期間総合負荷を期間消費電力量で除すことで得られる。エアコンの期間総合負荷は、住宅、戸建て店舗、事務所によって外気温度ごとの負荷、発生時間が異なり、それぞれの冷房・暖房の期間総合負荷の算出方法を一つの図でイメージを示すと次のようになる。

(A)住宅

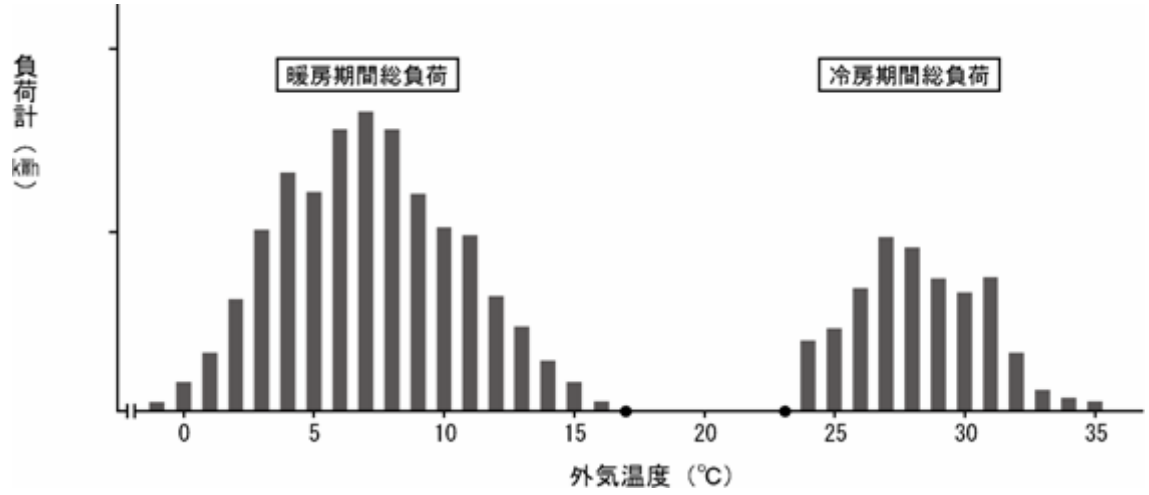
① 外気温度と建物負荷



② 外気温度ごとの発生時間

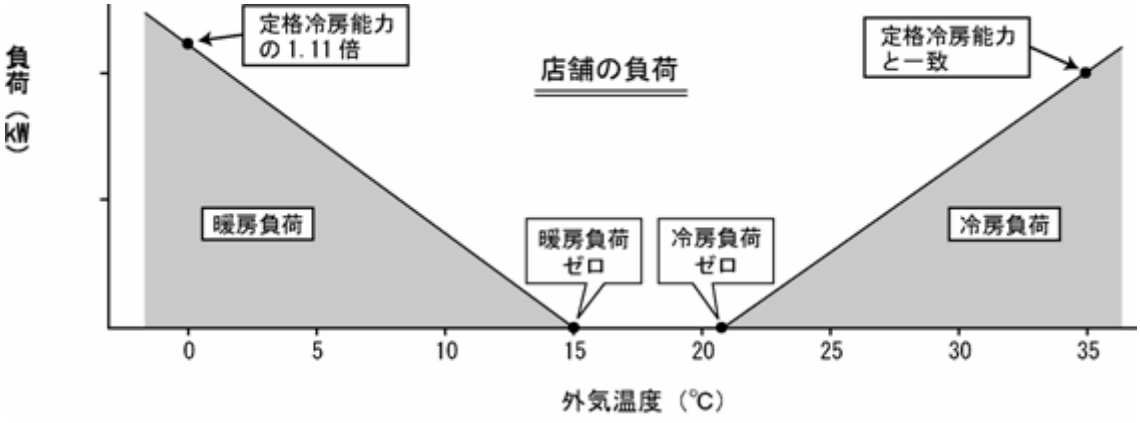


③ 外気温度ごとの年間負荷

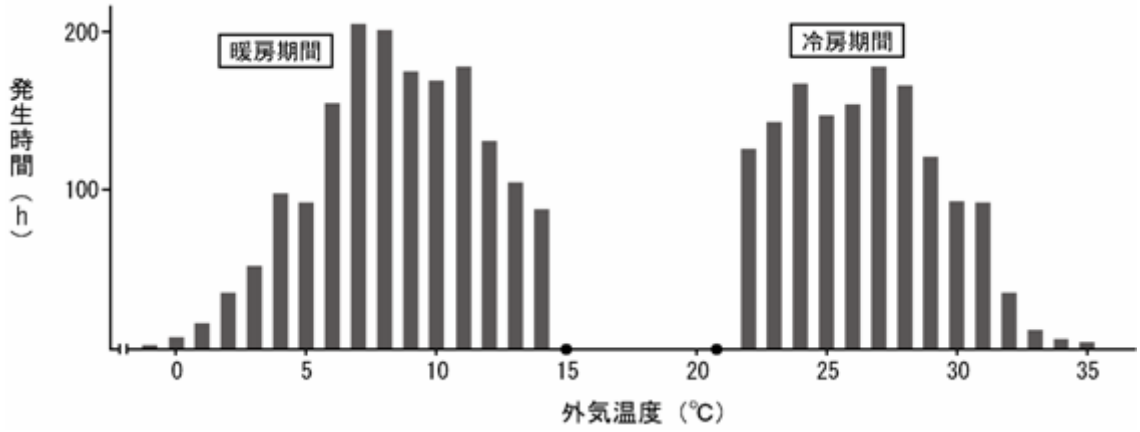


(B) 戸建て店舗

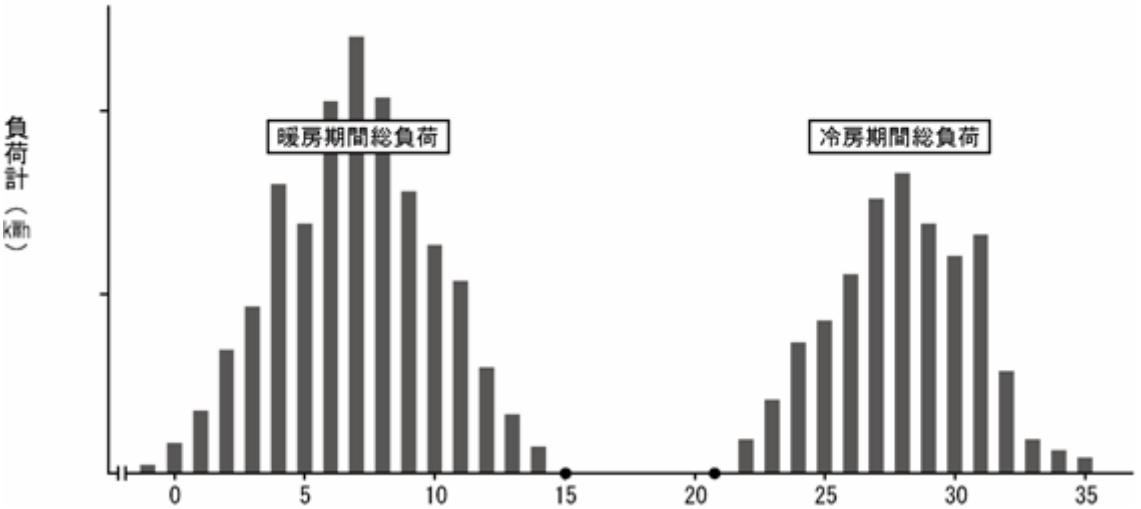
① 外気温度と建物負荷



② 外気温度ごとの発生時間

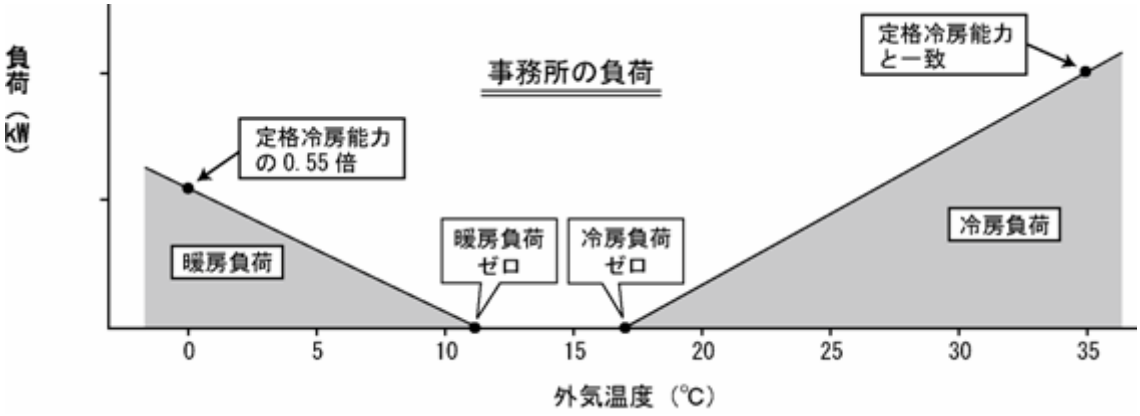


③ 外気温度ごとの年間負荷

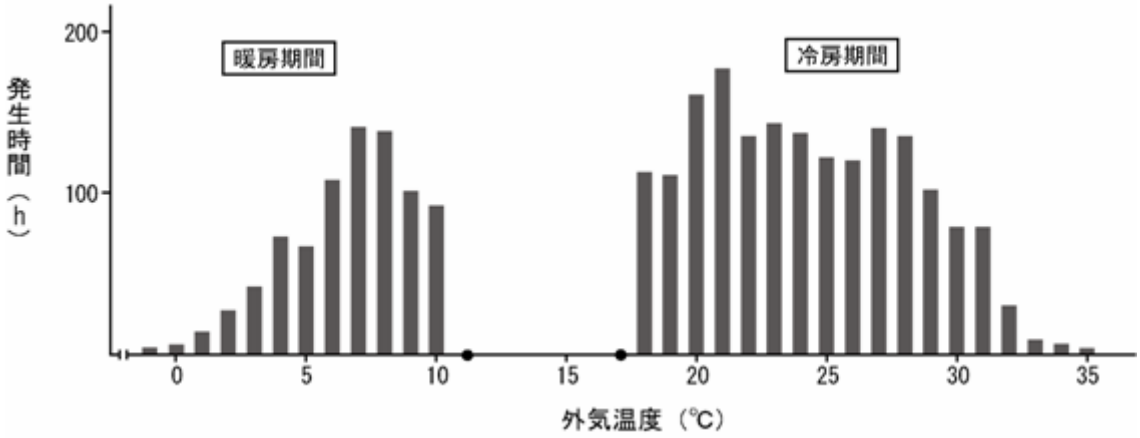


(C) 事務所

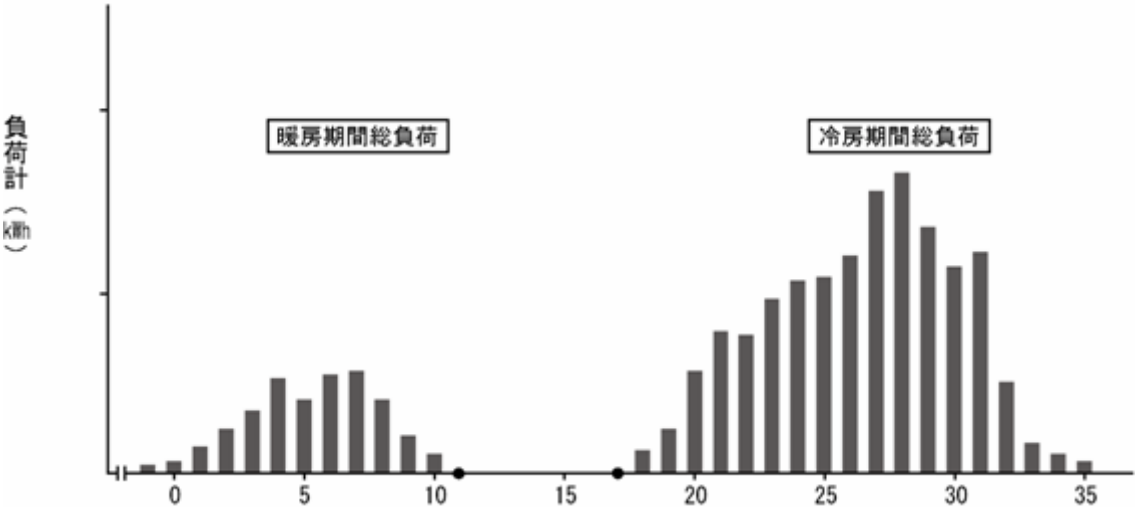
① 外気温度と建物負荷



② 外気温度ごとの発生時間



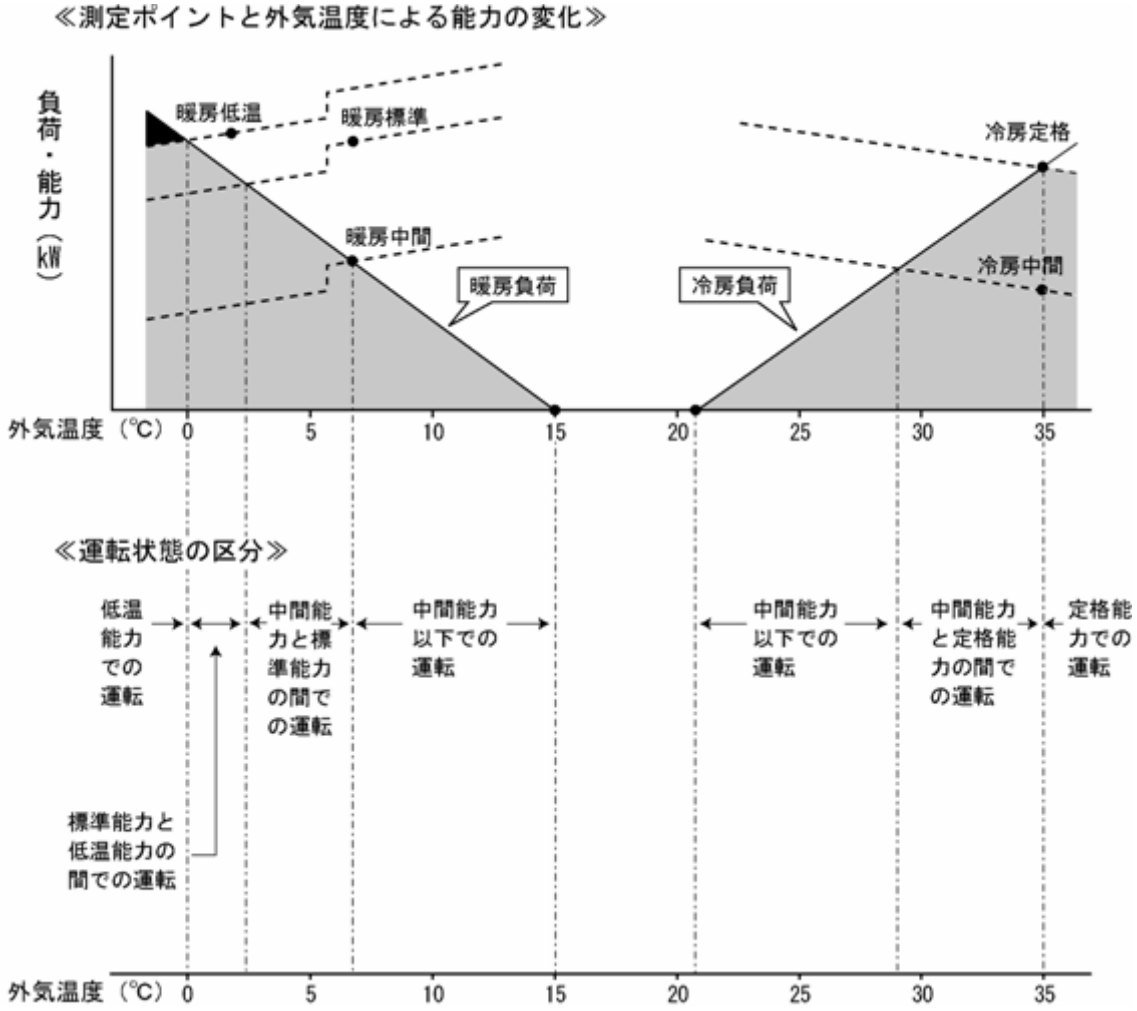
③ 外気温度ごとの年間負荷



（３）期間総消費電力量の算出

（ｉ）測定ポイント

これまでの冷暖平均 COP で用いる性能値は、定格条件、すなわち外気温度 35℃での冷房条件での性能、外気温度 7℃での暖房標準条件での性能の 2 点であったが、APF では、上記 2 条件と同じ外気温度条件の下で、能力を 2 分の 1 に絞った状態での中間冷房条件での性能と中間暖房条件での性能の 2 点を追加、それに外気温度が 2℃での定格暖房低温能力での性能値の 5 点を用いる。



（ii）運転状態の区分

① 冷房においては、定格冷房能力と中間冷房能力の評価点から外気温度による能力の変化を考慮して、建物負荷に対応して、エアコンの中間冷房能力以下の運転で負荷をまかなう外気温度の範囲、中間冷房能力と定格冷房能力の間の運転で負荷をまかなう範囲、冷房定格運転で負荷をまかなう範囲を区分す

る。

② 一方暖房では、定格暖房標準能力、中間暖房能力及び暖房低温能力の評価点より、各外気温度における能力の変化を算出して、中間暖房能力以下の運転で負荷をまかなう範囲、中間暖房能力と暖房標準能力の間の運転で負荷をまかなう範囲、暖房標準能力と暖房低温能力の間の運転で負荷をまかなう範囲及び暖房低温能力の運転で負荷をまかなう範囲を区別する。（なお、暖房低温能力状態での運転でも負荷をまかなえない範囲では、能力不足分を別途電気ヒーターで暖房すると想定して消費電力に加える。）

（iii）外気温度に応じた COP

① 運転状態の区分ごとに、外気温度による能力の変化と消費電力の変化との関係から、建物負荷に対応したエアコンの各運転状態での外気温度ごとのエアコンの COP を算出する。

② 暖房も同様に、各区分ごとの外気温度の変化に伴う COP の変化を算出する。

（iv）消費電力量の算出

① 外気温度ごとの負荷と各外気温度のＣＯＰとから、その外気温度における消費電力を算出し、消費電力と発生時間より、建物を冷房する消費電力量（kWh）を外気温度ごとに算出する。各外気温度で冷房運転したことによって消費した電力量の総和により冷房期間消費電力量（kWh）を求める。

② 暖房も同様に外気温度ごとの負荷と各外気温度の COP とから、その外気温度における消費電力を算出し、消費電力と発生時間より、建物を暖房する消費電力量（kWh）を外気温度ごとに算出する。各外気温度で暖房運転したことによって消費した電力量の総和により暖房期間消費電力量（kWh）を求める。

（４）通年エネルギー消費効率（ＡＰＦ：Annual Performance Factor）

冷房及び暖房運転における総合負荷と、期間消費電力量により、通年エネルギー消費効率を算出する。

$$ＡＰＦ = \frac{\text{冷房期間総合負荷} + \text{暖房期間総合負荷}}{\text{冷房期間消費電力量} + \text{暖房期間消費電力量}}$$

（５）家庭用マルチエアコンのＡＰＦについて

家庭用のマルチエアコンのＡＰＦについては、日本工業規格Ｃ9612：2005（ルームエアコンディショナ）に規定する算出方法に準じて、算出することとする。この

際、室外機と室内機の接続は、室外機の呼称能力を１００％発揮できる室内機の接続のうち、室内機の呼称能力の合計と室外機の呼称能力の比が１又は１に最も近くなる接続を基準とすること。

（６）定格冷房能力が２８ｋW超の業務用エアコンのＡＰＦについて

　定格冷房能力が２８ｋW超の業務用エアコンのＡＰＦについては、日本工業規格B8616：2006（パッケージエアコンディショナ）に規定する算出方法に準じて、算出することとする。この際、接続する室内機の台数については、室外機の能力に応じた適切な台数とする。

別添　6

総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会
エアコンディショナー判断基準小委員会
開催経緯

第１回小委員会（平成１９年６月１３日）
- エアコンディショナー判断基準小委員会の公開について
- エアコンディショナーの現状について
- 対象とするエアコンディショナーの範囲について
- エアコンディショナーのエネルギー消費効率及びその測定方法

第２回小委員会（平成１９年９月２１日）
- エアコンディショナー（家庭用）の目標設定のための区分について
- エアコンディショナー（家庭用）の目標基準値及び目標年度について

第３回小委員会（平成２０年２月１２日）
- エアコンディショナー（業務用）の目標設定のための区分について
- エアコンディショナー（業務用）の目標基準値及び目標年度について

第４回小委員会（平成２０年２月２２日）
- 中間取りまとめについて

中間取りまとめについて、平成２０年３月１日から平成２０年３月３０日までパブリックコメントを募集したところ、特段の意見提出がなかったことから最終とりまとめとした。

別添　7

総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会
エアコンディショナー判断基準小委員会
委員名簿

委員長	齋藤　孝基	国立大学法人東京大学　名誉教授
委　員	赤間　悟	社団法人日本冷凍空調工業会業務用エアコン委員会 委員長代理
	浅野　浩志	国立大学法人東京大学大学院工学系研究科機械工学 専攻　教授
	上野　和夫	独立行政法人産業技術総合研究所エネルギー技術研究 部門　副部門長
	岡垣　晃	株式会社日建設計総合研究所　執行役員上席研究員
	工藤　博之	財団法人省エネルギーセンター技術部　部長
	佐藤　春樹	慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科 教授
	辰巳　菊子	社団法人日本消費生活アドバイザー・コンサルタント協会 理事・環境委員長
	長澤　喜好	社団法人日本冷凍空調工業会家庭用エアコン委員会 委員長
	飛原　英治	国立大学法人東京大学新領域創成科学研究科環境学専 攻　教授
	村越　千春	株式会社住環境計画研究所　取締役副所長

参考資料１

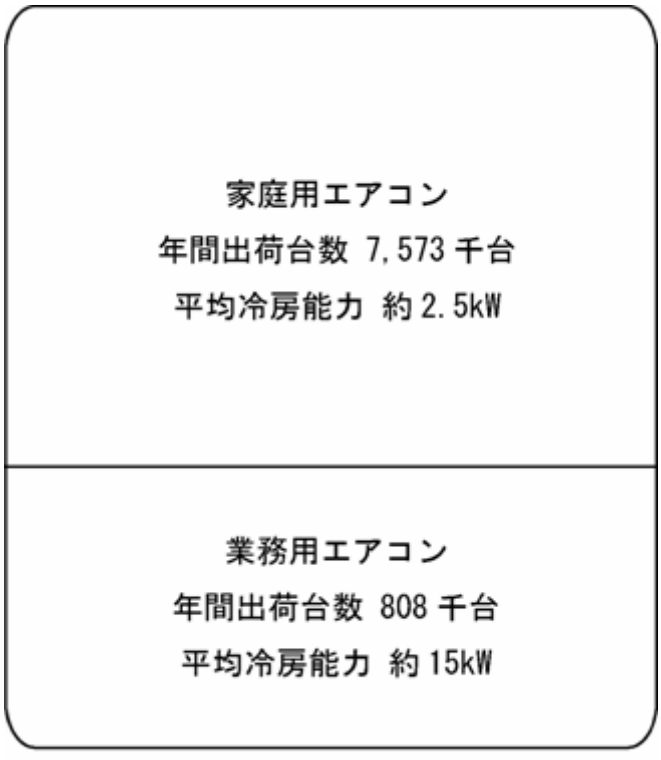
エアコンディショナーの現状について

Ⅰ．家庭用・業務用エアコンの位置付けについて

住宅・建築物で使用する一般的なエアコンディショナーは、電気で駆動し、室内を直接冷暖房するものであるが、大きく家庭用と業務用に区別される。

業務用エアコンの出荷台数は、年間で家庭用エアコン約 10 分の 1 程度の規模であるが、能力で比較すると、一台当たりでは業務用エアコンは家庭用エコンの約６倍程度の大きさである。

家庭用・業務用エアコンの市場規模



2005 年度（社）日本冷凍空調工業会調べ

なお、業務用では、電気でなくガスエンジンで駆動するものがあり、また大規模なビルでは直接冷暖房するエアコンでなく、水を冷やす熱源機を用いて冷水を循環させて冷暖房するセントラル空調設備を設置するのが普通である。

Ⅱ．業務用エアコンの現状について

Ⅱ.1　市場動向等について

Ⅱ.1.1　業務用エアコンとは

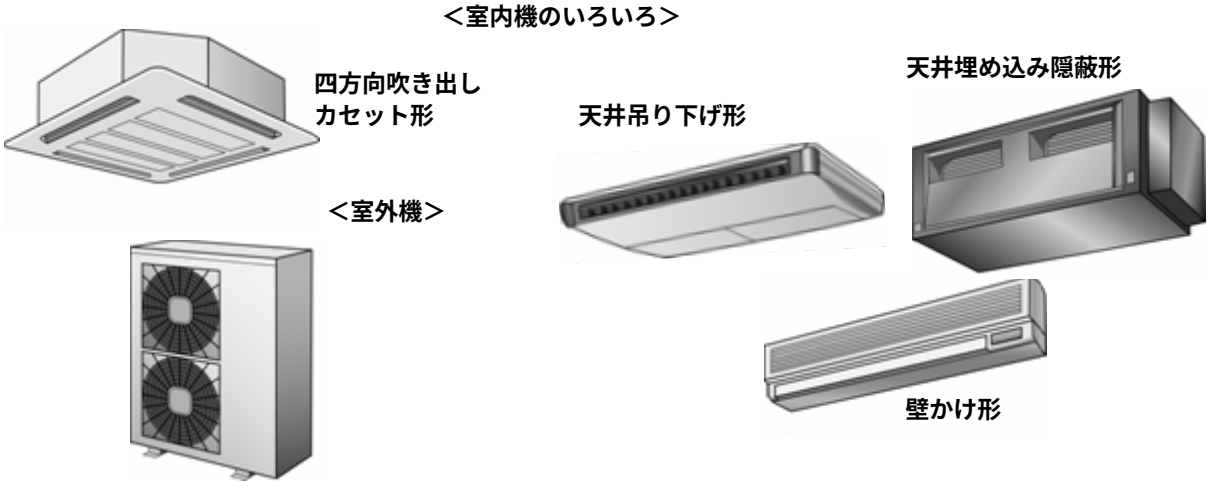
業務用エアコンは、主として業務用建物の事務所、店舗などに向けて設計・製造されているエアコンで、“パッケージエアコン”と呼ばれている。

原理的には家庭用エアコンと同じく、電気で冷凍サイクルを駆動し、直接室内の冷暖房を行うものだが、多様な建物構造と用途に対応するため、ユニットの構成、室内機の形態など、多くの種類がある。

現在、各社の製品は、主な建物の用途に応じて“店舗用エアコン”、“ビル用マルチエアコン”、“設備用エアコン”の 3 つに区分され、カタログもそれぞれ別に用意されている。

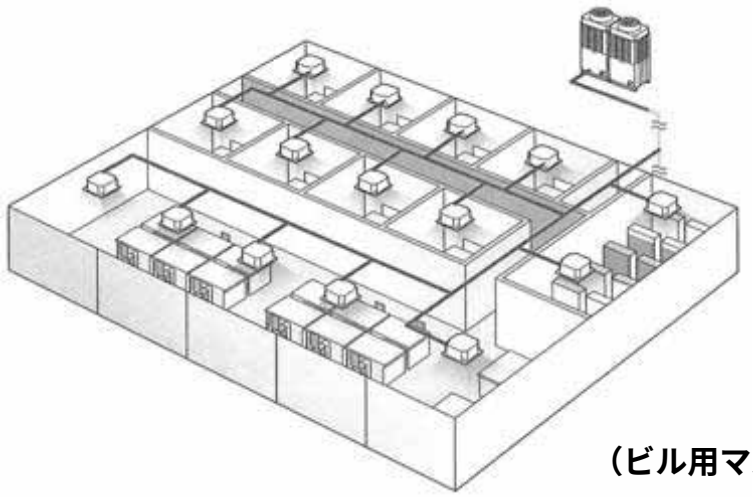
(1) 店舗用エアコン

主として小規模の店舗・事務所用のエアコンで、店舗の室内でよく見かける天井に四方向の吹き出し口があるエアコンが代表的。室内機にはこのほか、天井吊り下げ形、天井隠蔽形，床置き形など極めて種類が多く、冷房能力も 3kW 程度から 30kW 程度と広いレンジを持っている。方式としては、空気熱源・セパレート形で、1 台の室外機と 1 台の室内機を組み合わせるのが一般的だが、2 台、3 台を接続するものもある（この場合も同じ室内での運転のため、個別制御はしない）。



(2) ビル用マルチエアコン

主として中規模クラスビルまでの空調設備向けにシステム化されたエアコンで、モジュール化された室外機を連結、これに多くの室内機を結び、各室内機を個別に制御できる機能を持つ。方式としては空気熱源・セパレート形がほとんどだが、水熱源式のものもある。



（ビル用マルチエアコン）

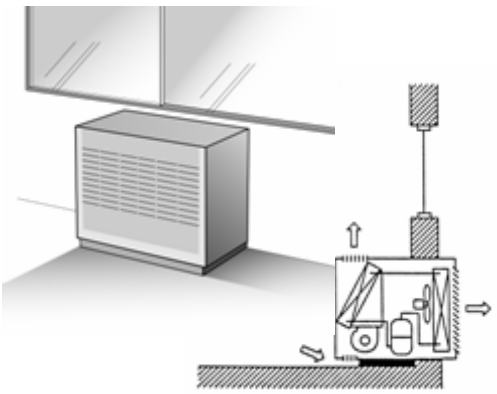
(3) 設備用

工場など大空間によく使われるもので、床置きの“箱形”のエアコンで、業務用エアコンの原型ともいえるもの。方式としては水冷一体形、空冷リモートコンデンサー形が多かったが、近年、セパレート形がふえている。

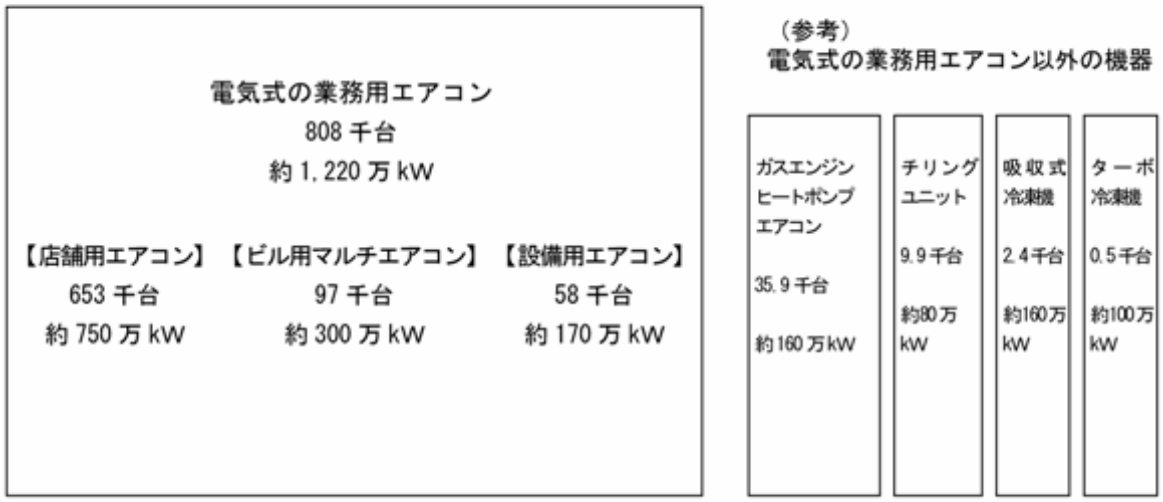
なお、このほか、中規模ビルのペリメータ（窓際）に壁を貫通する“ウォールスルー形”もある。

空冷式・標準床置形
の設備用エアコン

ウォールスルー形



業務用機器の台数と総冷房・冷却能力

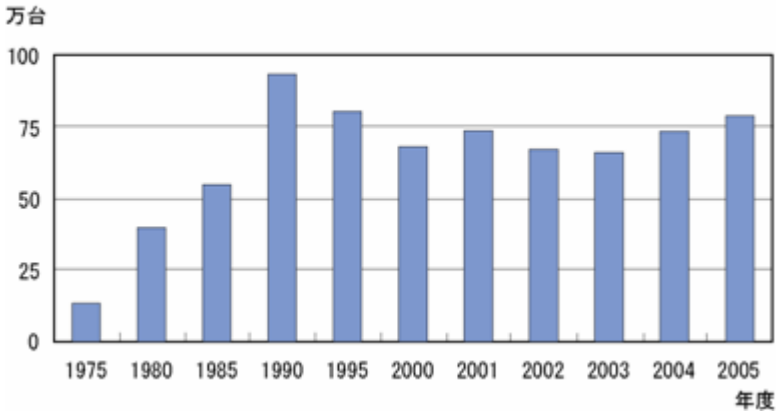


注　1）日本冷凍空調工業会調べ。2005 年度。
　　2）図中の kWは、冷房能力・冷却能力の単位（消費電力の単位ではない）。

II .1.2　国内出荷の状況について

業務用エアコンの国内出荷は 1990 年まで急速に拡大し、1991 年には 108 万台に達した。それ以降減少したが、近年、年間 75 万台前後を推移している。

過去の業務用エアコンの出荷推移



最近の出荷状況をみると、設備投資をはじめとする景気回復基調に伴って、全体として回復基調にある。特にビル用マルチエアコンの伸びが目立つ。

最近の製品分野別の動向

（単位　千台）

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
業務用エアコン合計	708.3	725.3	648.2	684.9	758.6	808.0
店舗用エアコン	590.8	603.6	528.3	554.5	617.6	652.8
ビル用マルチエアコン	67.5	68.2	75.0	80.5	87.2	97.3
設備用エアコン	50.5	53.6	44.9	49.8	53.8	57.8

(社)日本冷凍空調工業会調べ

Ⅱ.1.3　輸入台数の推移

業務用エアコンの輸入台数は、これまでほとんど実績がなかったが、最近、やや増加の傾向にある。

（単位　千台）

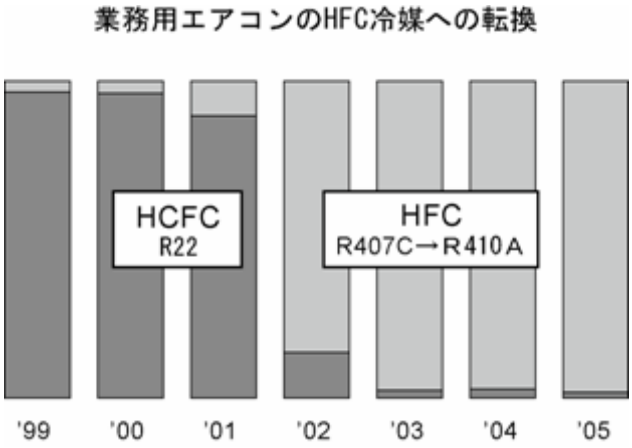
	2000	2001	2002	2003	2004	2005
輸入台数	―	―	―	16.9	21.4	31.8
国内出荷比（%）	―	―	―	2.5%	2.9%	3.9%

(社)日本冷凍空調工業会調べ

Ⅱ.1.4　HCFC 冷媒からの転換について

オゾン層保護のため、1995 年の CFC の全廃に続いて HCFC についても規制の網がかぶせられ、2020 年には基本的に全廃することが国際的に取決められている。

業務用エアコンは、それまで HCFC を使用していたが、HCFC の削減が始まる 2004 年 1 月までに基本的に転換する自主計画を作成、オゾン層破壊係数ゼロの HFC 冷媒への転換を推進してきた。2002 年には店舗用エアコン・ビル用マルチエアコンの転換はほぼ完了し、その後設備用、特殊用途機の転換も完了している。

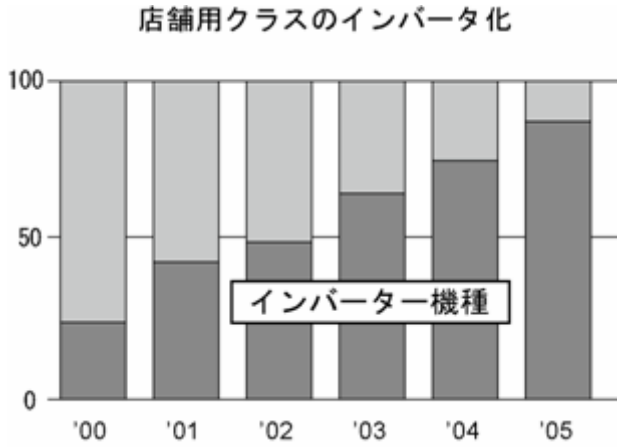


HFC 冷媒には、いくつか種類があるが、業務用エアコンでは従来の HCFC（R22）と特性が近い R407C を採用する例が多かった。ただ、省エネルギー性能のさらなる向上が求められる状況から、基本的な構造の見直しをしたうえで、再度 R410A への転換が打ち出され、現在急速に進んでいる。

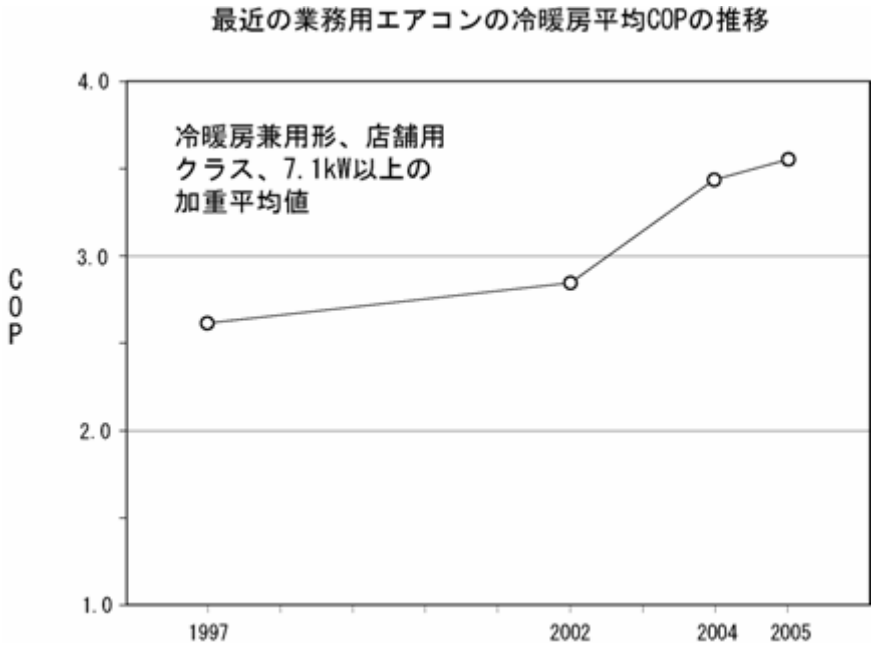
II.1.5　エネルギー消費効率の推移について

1970 年代の 2 度にわたる石油危機により、機器の省エネルギー化の必要性が認識され、業務用エアコンにおいても着実に改善が進んできた。1997 年の地球温暖化防止京都会議（COP3）を契機に再び機器の省エネルギー性について関心が高まってきており、業務用エアコンの分野でも、HCFC からの冷媒転換後と並ぶ最大の課題として取組んできた。

また省エネルギー化のため、インバーター制御の導入が急速に進んでいる。



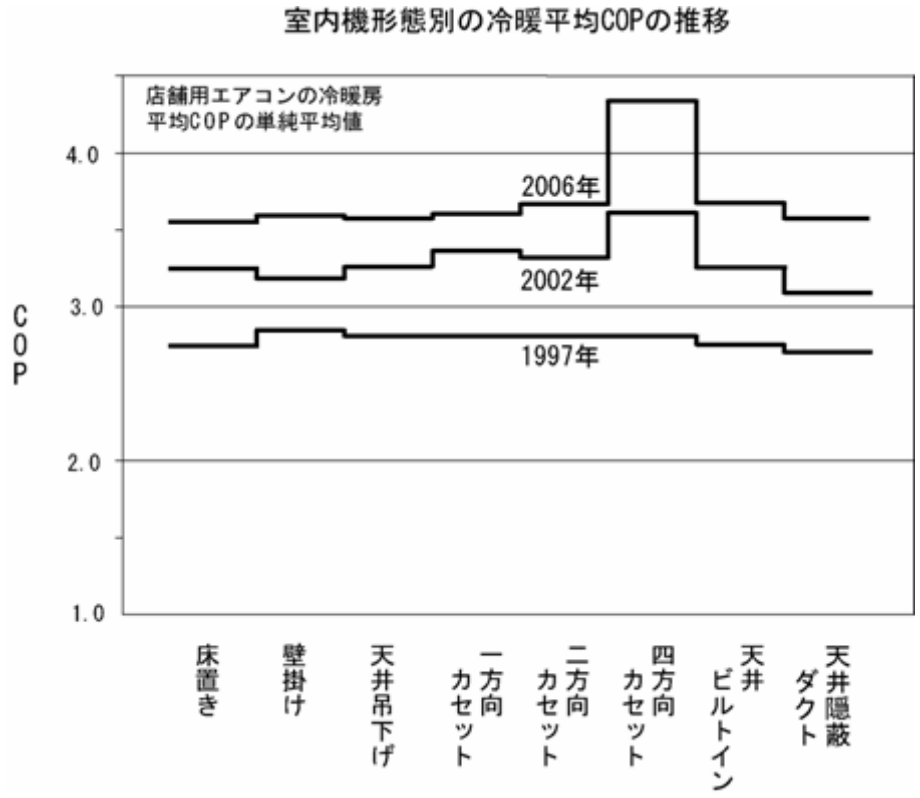
こうした経過を経て、業務用エアコンの代表的範囲での冷暖房平均 COP は、1997 年の 2.7 から 2005 年には、3.5 を超える水準まで向上してきている。



	1997	2002	2004	2005
店舗用クラス	2.7	2.8	3.4	3.5

(社)日本冷凍空調工業会調べ

また、室内機の形態別の冷暖房平均 COP は、台数の半分近くを占める四方向カセット形を中心にしつつも、室外機への省エネ技術の投入により、各形態とも全体として底上げを図っている。



Ⅱ.1.6　普及率と世帯あたりの保有台数

業務用エアコンについては該当する統計がない。

Ⅱ.1.7　主な国内製造販売事業者

三洋電機㈱	ダイキン工業㈱	㈱デンソーエース
東芝キヤリア㈱	日本ピーマック㈱	日立アプライアンス㈱
松下電器産業㈱	三菱重工業㈱	三菱電機㈱

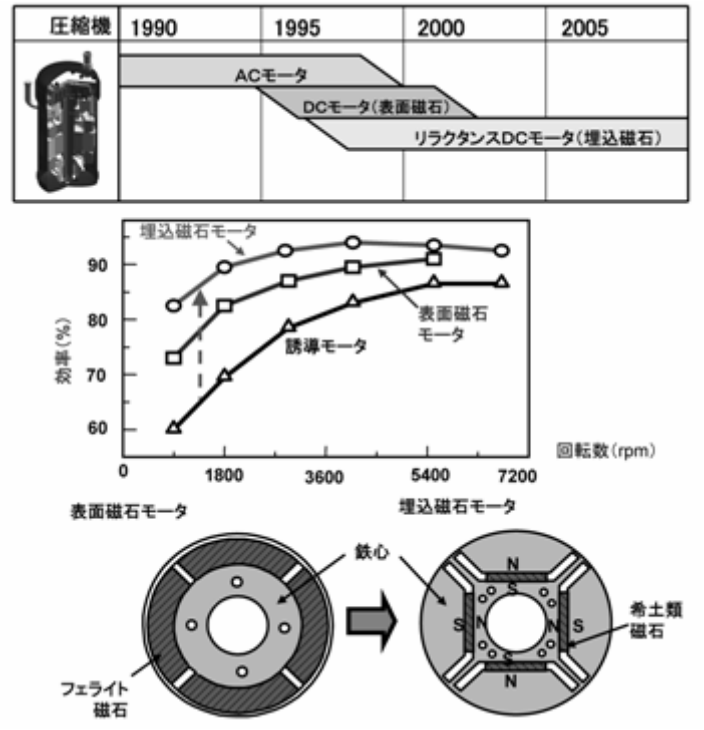
（五十音順）

Ⅱ.2　業務用エアコンの省エネの技術的な取り組み

(1) 圧縮機の性能向上技術

・圧縮機モータの高効率化

AC モータ（誘導機）から高効率の DC モータに変更し、さらに磁石の改善により「圧縮機モータ効率」は約 95%まで向上をはかっている。



・圧縮機効率の向上

上記圧縮機モータの高効率化に加え、摺動部の加工精度を極限まで高めてメカ部分の損失低減や、冷媒通路の圧力損失の低減などにより省エネルギー化をはかってきた。

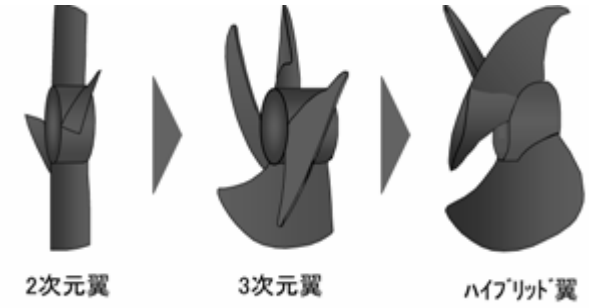
(2) 送風機の性能向上技術

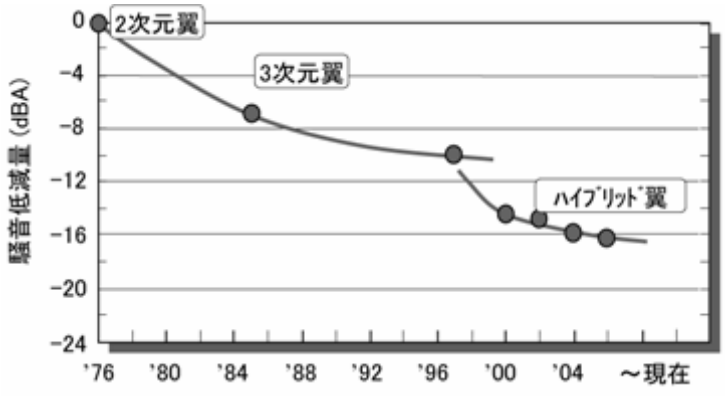
・ファンモータの高効率化

ファンモータは室内ユニット・室外ユニット共に従来の AC モータから、効率の良い DC ブラシレスモータに置換えを進めてきた。さらに、効率改善として消費電力の高い圧縮機モータで発展した技術を取り入れ、高効率化に取組んできた。

・送風機の効率向上

エアコンの室外ユニットには、一般的にプロペラファンが使用されているが、翼形状の改善・改良により騒音を抑えながら大風量化を実現することで、高効率化をはかってきた。

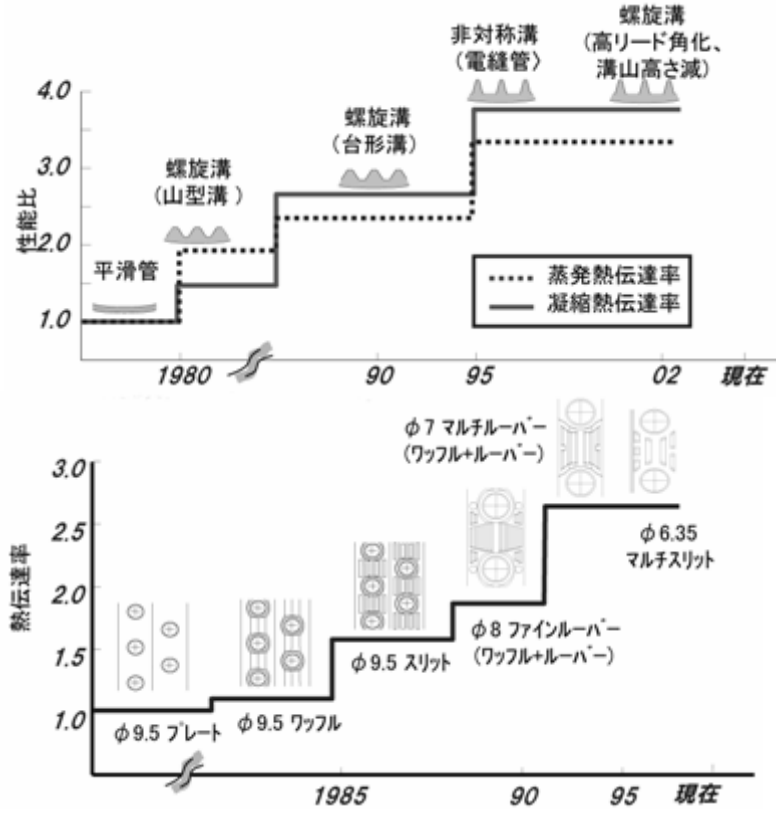




(3) 熱交換器の性能向上技術

・熱交換用伝熱管の高効率化

当初の熱交換器には、一般に銅管と同じく内面加工をしていない平滑管が使用されていたが、省エネルギー化のため、内面溝付管が開発され、さらに伝熱面積拡大、乱流促進効果など溝形状の最適化をはかってきた。



・熱交換用フィンの高効率化

当初の熱交換器には、フラットなアルミプレートが使用されていたが、伝熱面積拡大（ワッフルフィン)、フィン表面の温度境界層発達の抑制（ルーバーフィン）や、通風抵抗削減による大風量化（伝熱管径小）などの省エネルギー化のための改良をはかってきた。

II.3　今後の省エネの取り組みと課題

現状では熱交換器の大型化による省エネルギー改善が大きな要素となっている。

II.3.1　機器の大型化による諸課題

（1）据付性

日本の場合、天井材を固定する天井骨材は標準的にはピッチ 910 ㎜、骨材の幅 50 ㎜ となっており骨材と骨材の間の寸法は 860 ㎜ となる。業務用エアコンの約半分を占める天井埋込カセット型は、上記の骨材間に収まる寸法としてほぼ 840 ㎜×840㎜ に設定されている。

これ以上にエアコンの幅寸法が大きすぎると店舗、ビル用として適さない等が懸念される。

また、室外機についてはビル屋上等の限られたスペース内に複数台設置している室外機を更新する場合、同じ台数設置できなくなり、更新が推進できなくなることが懸念される。

(2) 快適性

熱交換器、送風機の更なる大型化は、冷房運転では「蒸発温度が上昇し部屋の湿気が除去しにくい」、暖房運転では「凝縮温度が低下し、人間の体温より低い温風を吹出すこととなり、暖かさが感じられなくなる」等といった基本的な快適性を損なうことになることが懸念される。

(3) 省資源

機器が大型化すると熱交換器の材料となる銅、アルミニウム、キャビネットの材料の鋼板、樹脂の使用量が増大する。また使用している冷媒量も同様に増大し、省資源と言う観点からは問題がのこる。

また、高性能磁力に用いる希土類元素など、今後の安定的原料の確保も重要な課題であり、場合によってはより高性能な機器の普及を妨げるおそれもある。

II.3.2　ランニングコストの差異と販売価格の関係

次期省エネルギー機の効率を実現するためには熱交換器の大型化が必要で、材料投入のためのコストが高くなる。そのため、省エネルギー機とのイニシャルコストの差を、 耐用年数内のランニングコストの差をもって解消できるかどうかにも配慮し、製品開発を進める必要がある。また、製造事業者等がトータルコストアップにならないように省エネルギー機の開発を進めることが重要であるが、将来的には、省エネルギーと経済合理性との整合性をどのように図るべきか、製造事業者等と使用者との関係も含めた議論が必要である。

Ⅲ．家庭用エアコンの現状について

Ⅲ.1　市場動向等について

Ⅲ.1.1　家庭用エアコンとは

家庭用エアコンは、一般住宅の居室などに向けて設計・製造されているエアコンで、“ルームエアコン”と呼ばれている。原理的には業務用エアコンと同じく、電気で冷凍サイクルを駆動し、直接室内の冷暖房を行うものである。前回の検討の対象となった冷暖房兼用・1 対 1 のセパレート形・壁掛形で冷房能力 4kW 以下のものが全体の 9 割（6,827 千台）を占めており、今回はそれ以外の機種が検討の対象となる。

家庭用エアコンの出荷台数

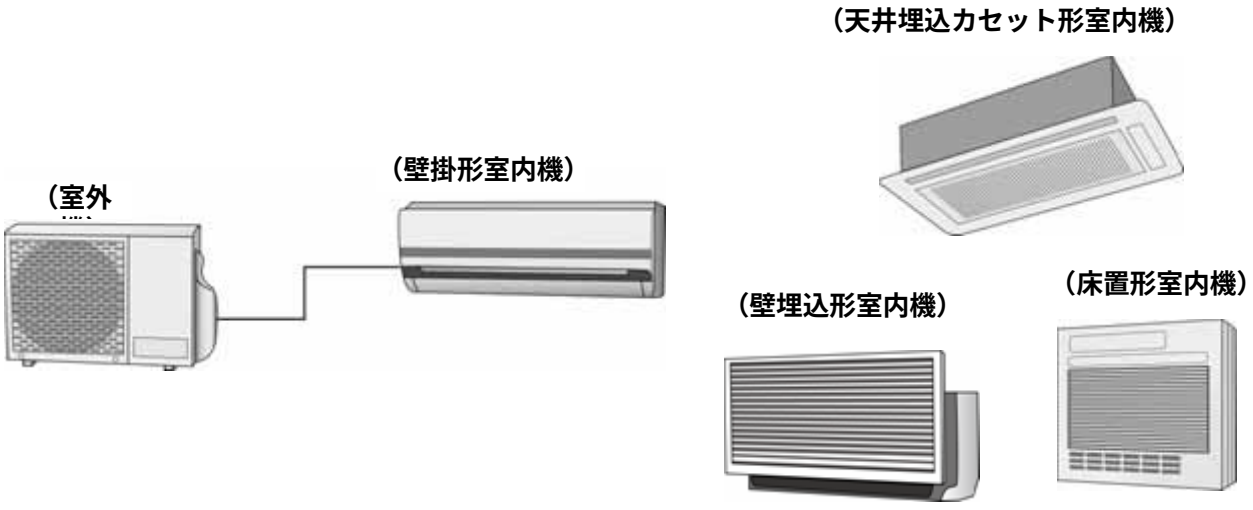
冷暖房兼用	ウィンド形	セパレート形				小計	合計
		シングル（１対１）			マルチ		
		壁掛形		壁掛形以外			
		冷房能力４ｋW以下	冷房能力４kW 超				
	4	6,827	476	110	68	7,485	7,573
冷房専用						88	

（単位：千台 2005 会計年度）

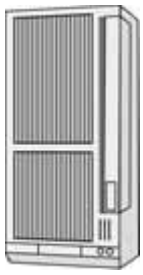
（社）日本冷凍空調工業会調べ

ウィンド形は窓に取り付ける一体形のもで、壁掛形以外の室内機の形態は天井カセット形、壁埋込形、床置形がある。セパレート形の一種であるマルチタイプは 1 つの室外機に 2 つ以上の室内機を接続することができるものをいう。

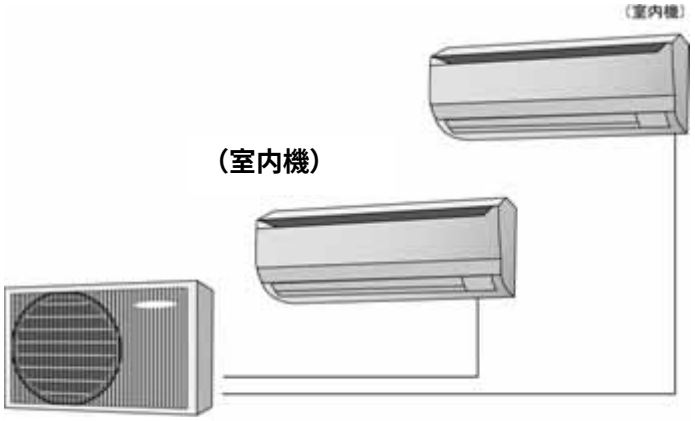
（１対１のエアコン）



（ウィンド形）　　（マルチタイプ）



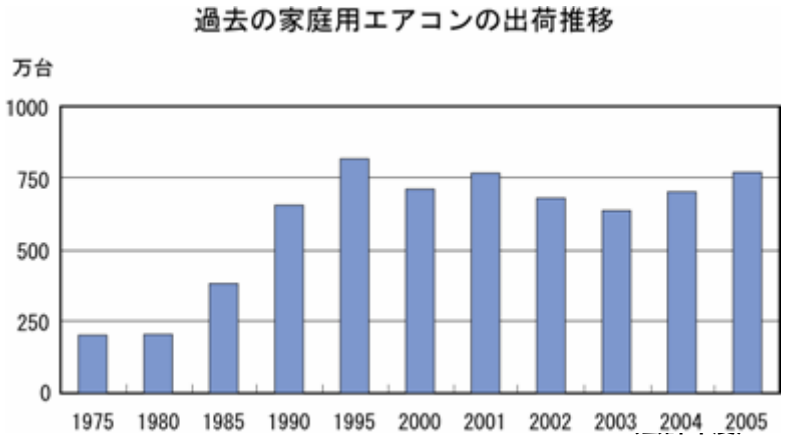
（室内機）



（室外機）

III.1.2　国内出荷の状況について

家庭用エアコンの出荷は天候要因に左右されやすいが、ここ 10 年は 700 万台前後の安定した出荷で推移している。



（社）日本冷凍空調工業会調べ

III.1.3　輸入台数の推移

家庭用エアコンの輸入台数の大半は国内メーカーの海外生産拠点からの輸入である。国内で販売する家庭用エアコンの海外での生産は約 50%程度と見込まれる。

（単位：千台）

会計年度		2001	2002	2003	2004	2005
輸入	世界計	1,304	2,071	2,119	3,052	3,732
	中国	752	1,625	1,743	2,611	2,854
	タイ	252	160	157	324	692
	マレーシア	215	152	79	34	118

出典　財務省　通関統計

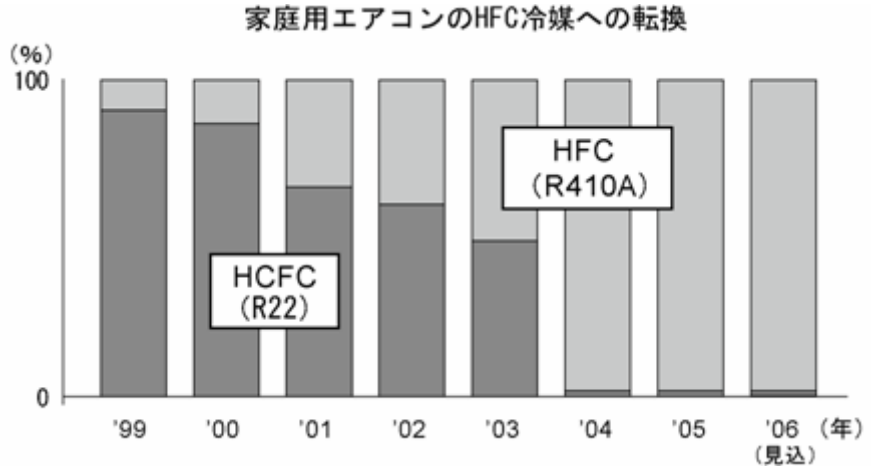
（参考）　（単位：千台）

会計年度	2001	2002	2003	2004	2005
国内出荷台数	7,521	6,866	6,466	7,037	7,573

（社）日本冷凍空調工業会調べ

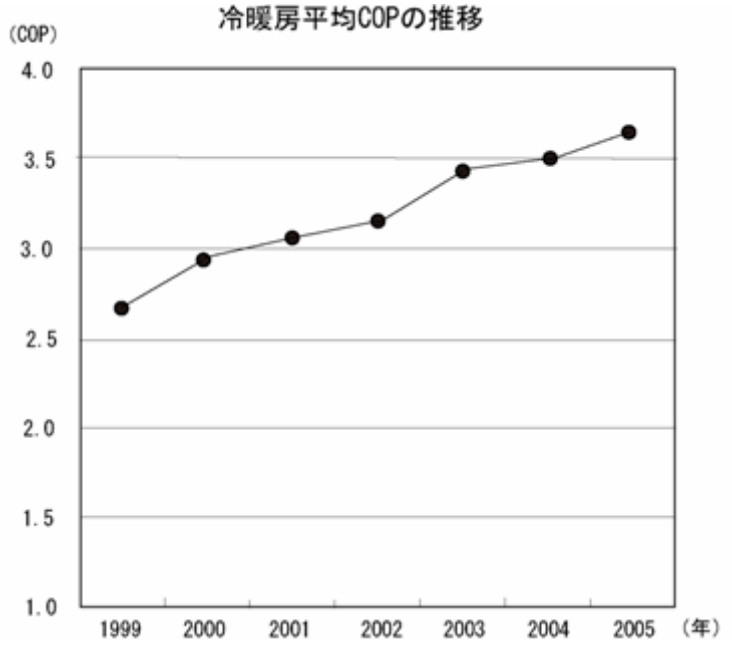
III.1.4　HCFC（特定物質）冷媒からの転換について

家庭用エアコンは、主力機種が 2004 年に省エネルギー法の第 1 次目標年度を迎えるにあたり、殆どの機種がオゾン層を破壊しない HFC（代替物質）冷媒への切替を済ませた。



III.1.5　エネルギー消費効率の推移について

冷房能力 4.0kW 超～7.1kW 以下・壁掛形の加重調和平均の平均 COP（Coefficient of Performance：エネルギー消費効率）の推移は以下のとおりである。



区　分		業界加重調和平均冷暖房平均 COP 実績							目標値
ユニットの形態	冷房能力	99 年度	00 年度	01 年度	02 年度	03 年度	04 年度	05 年度	
壁掛形	4.0kW 超 7.1kW 以下	2.69	2.90	3.15	3.31	3.44	3.50	3.53	3.17
区　分		達成率(%)							
ユニットの形態	冷房能力	99 年度	00 年度	01 年度	02 年度	03 年度	04 年度	05 年度	
壁掛形	4.0kW 超 7.1kW 以下	85	91	99	104	109	110	111	

III.1.6　普及率と世帯あたりの保有台数

家庭用エアコンの普及率はほぼ飽和状態に近づいている。総務省住宅・土地統計調査によれば､1 住宅当たりの居住室数は 4.77 室となっているため保有台数はまだ伸びる可能性が大きい｡2006 年度ではエアコンを保有している家庭の 1 世帯あたりの保有台数は 2.9 台までに上がってきている。

年月	普及率 (%)	保有台数	1 世帯当たり 保有台数
1986 年 3 月	54.6	88.0	1.6
1991 年 3 月	68.1	126.5	1.9
1996 年 3 月	77.2	166.1	2.2
2001 年 3 月	86.2	217.4	2.5
2006 年 3 月	88.2	255.3	2.9

保有台数：100 世帯当たり台数　　出典　内閣府　消費動向調査

III.1.7　主な国内製造販売業者

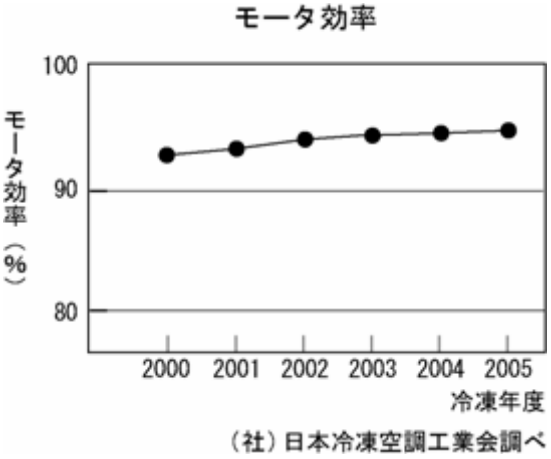
㈱コロナ	三洋電機㈱	シャープ㈱
ダイキン工業㈱	㈱長府製作所	東芝キヤリア㈱
日立アプライアンス㈱	㈱富士通ゼネラル	松下電器産業㈱
三菱重工業㈱	三菱電機㈱	

（五十音順）

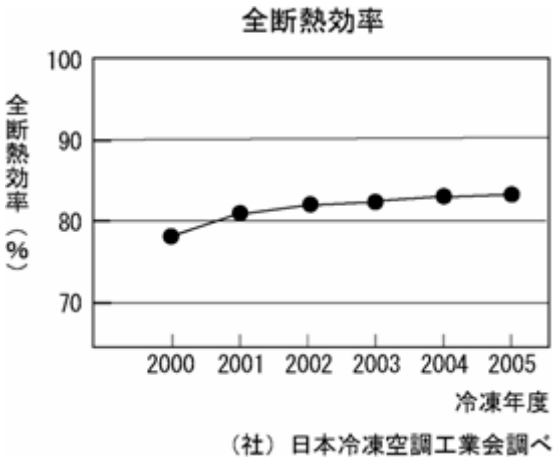
III.2　家庭用エアコンの省エネの技術的な取り組み

（1）圧縮機の性能向上技術

圧縮機の効率は、動力部である「モータ効率」、および、その得られた動力を用いて実際にどれだけロスなく圧縮動作をしているかを表す「全断熱効率」に代表される。「圧縮機モータ効率」は、約 95%であり、「全断熱効率」は、80%を超えている。



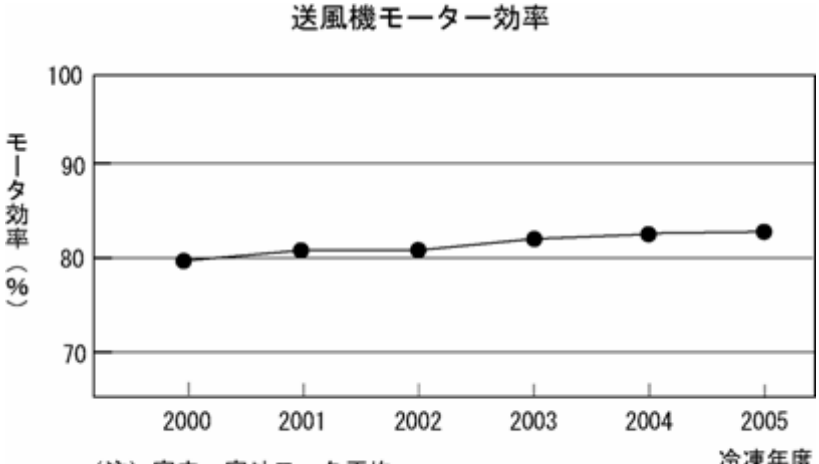
（社）日本冷凍空調工業会調べ



（社）日本冷凍空調工業会調べ

（2）ファンモータの性能向上技術

「送風機モータ効率」の効率改善は 80%を超えている。



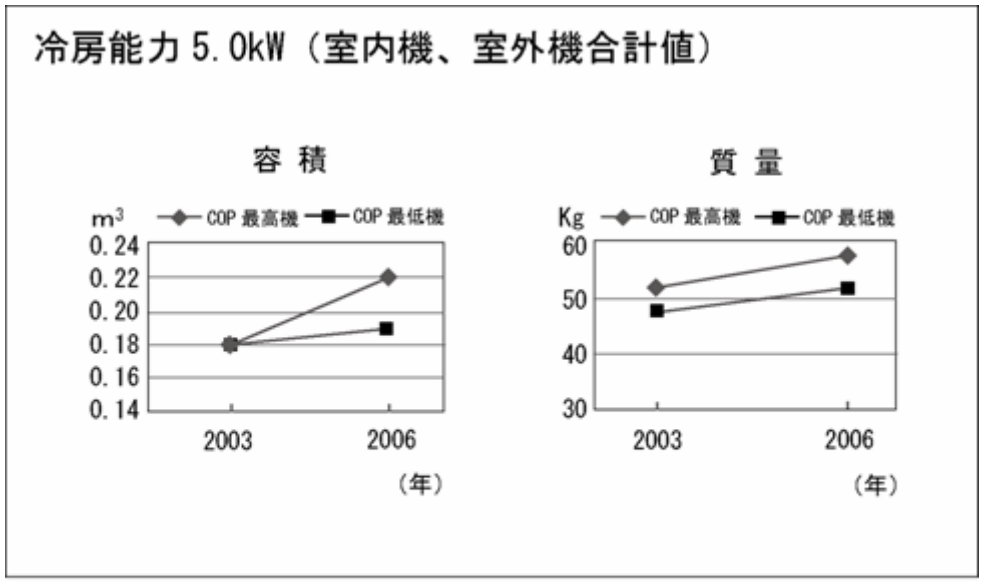
（注）室内・室外モータ平均

（社）日本冷凍空調工業会調べ

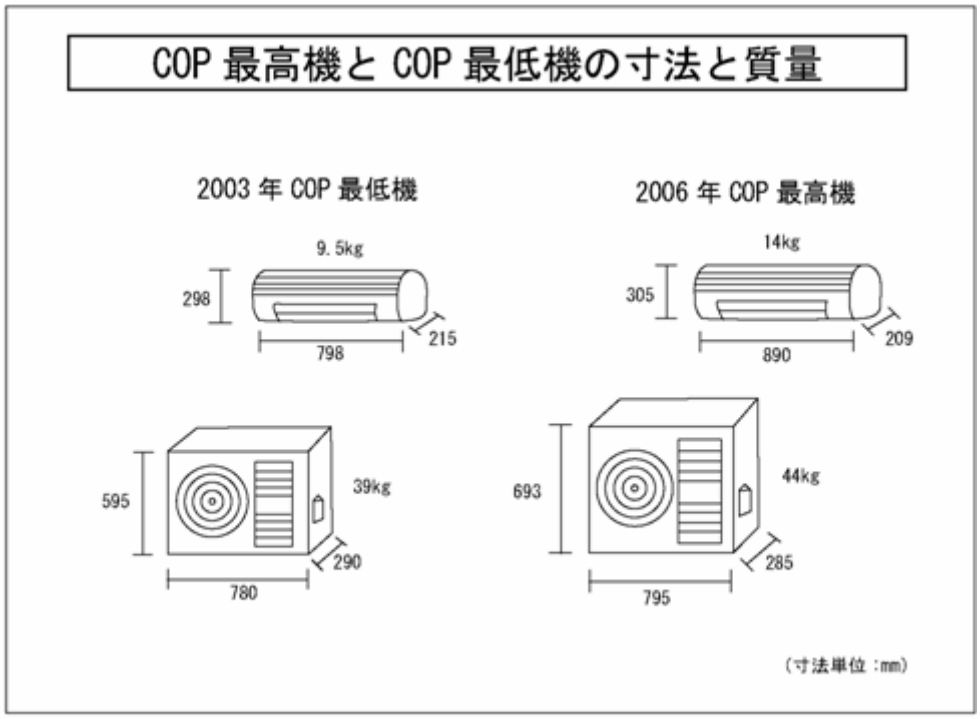
(3) 熱交換器の大型化

熱交換器を大型化することにより、圧縮比を軽減して省エネルギー化を図ってきた。

（参考）



（社）日本冷凍空調工業会調べ



（社）日本冷凍空調工業会調べ

III.3　今後の省エネの取り組みと課題

圧縮機やファンモータなどの要素技術の開発は相当進んでおり、現時点では大幅な改善は見込めていない。現状では熱交換器の大型化による省エネルギー改善が大きな要素となっている。機器の大型化による諸課題は以下の通り。

（1）据付性

住宅の寸法規格の制約を受けるため、エアコン室内機の大型化が進むと住宅設備機器として適さないこと等が懸念される。

（2）快適性

「熱交換器・送風機」のさらなる大形化は冷房運転では「蒸発温度が上昇し部屋の湿気が除去しにくい」等といった基本的な快適性を損うことになることが懸念される。

（3）省資源

機器の大型化をすると特に熱交換器の材料となる銅、アルミニウムの使用量が増大することにより、省資源という観点からは問題が残る。

参考資料２

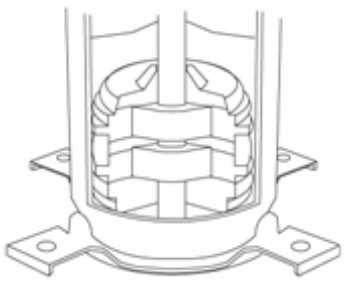
エアコンディショナーの主な効率改善の技術例について

(1) 圧縮機について

① 高効率圧縮方式

圧縮機はエアコンの心臓部であり高精度の加工技術が要求される。

圧縮方式としては回転式のロータリー圧縮機が広く採用されてきたが、現在ではより圧縮効率の良いツインロータリー方式やスクロール方式が開発され採用されている。



ツインロータリー圧縮機

スクロール圧縮機

[機械損失低減]

摺動部の加工精度を高めて摺動損失低減を実施している。また、スクロール圧縮機では旋回スクロールと固定スクロールを密着させて漏れ低減を図っているが、その密着力が強いと両スクロール間の摺動損失が増加し、密着力が弱いと、隙間が生じて漏れが増加するため、必要最小限の密着力にして摺動損失を低減するため、旋回スクロールの背面の圧力を制御する制御弁を設け、運転状態に合わせて適正な背圧になるように制御している。

[吸込・吐出の圧損低減]

吸込口については吸込通路をテーパ形状に加工する等、吐出口につては段付形状にして拡大化する等の通路形状を改善して通路抵抗を少なくすることで圧損低減を実施している。

② 圧縮機モーター

[ネオジウム磁石]

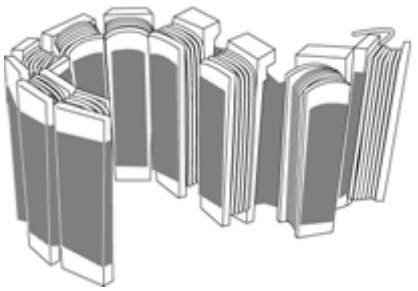
ローターに使用する磁性体は従来から使用しているフェライトに替え、磁束密度が高いネオジウムを使用ことによりモーター効率の向上をはかっている。

[巻線の線積率改善]

ステータ内のコイル総断面積とステータスロット面積の割合を線積率と呼んでいるが、この線積率を大きくできればコイル断面積が拡大でき、銅損を低減できる。

従来は閉じたステータの内側のせまい部分にノズルを通してコイルを巻いていたのでステータスロット内のデッドスペースが大きくなっていたが、新たな製造方法の開発によりステータを分割して広げた状態でコイルを巻くことで高い線積率を実現している。

加えて、直接コイルをステータに巻きつけることで（集中巻)、ステータコア端面を渡るコイルを少なくできるのでこの点でも銅損を低減できる。



[低鉄損電磁鋼鈑]

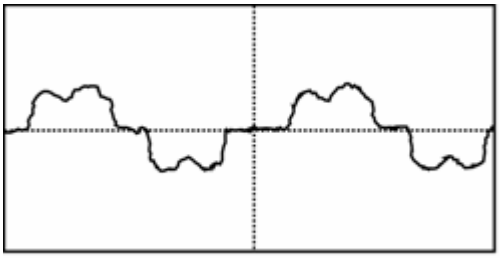
鉄損の要因の一つとして鉄心の中に生じるうず電流によって生じるうず電流損があるが、この電流が流れにくくするためにケイ素鋼鈑の採用や、積層している鋼鈑の薄肉化をはかっている。

③ 圧縮機モーターの正弦波駆動制御

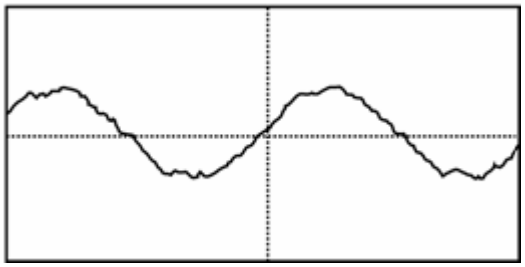
これまでインバータエアコン圧縮機モーターの駆動方式としては、電流の通電する相を 60 度毎に切替る矩形波駆動方式を採用してきた。この方式は、モーター電流が通電していない期間にモーターの誘起電圧からローターの位置検出が可能なため、簡便にモーターの可変速ができた。

しかしながら、この方式はモーター電流が矩形のためにモーター効率の低下をまねいていた。これに対して近年においてマイコンの演算性能向上とあいまってモーター電流からローター位置を推定する制御技術を開発することでモーター電流の正弦波駆動を可能とした。これによってモーター効率の向上を図

っている。



短形波駆動方式のモーター電流波形



正弦波駆動方式のモーター電流波形

(2) 送風機について

① 室内送風機

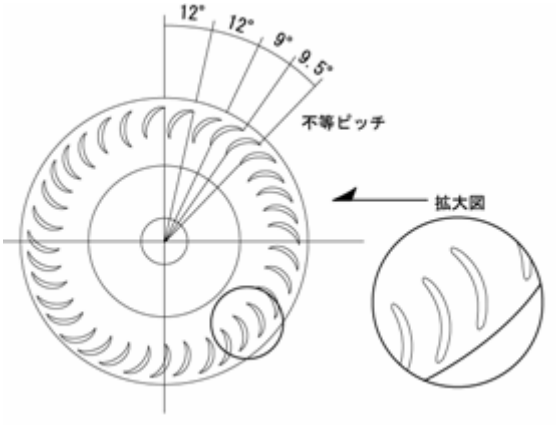
室内ユニットに用いる送風機は、ユニットの形態によって異なる方式のファンが使用される。

[クロスフローファン]

壁掛け形に用いられる「クロスフローファン」では、過去は金属板を加工したブレードで組み立てていたが、プラスチック製にしてブレード断面の翼形状の採用、ファン径の大型化により、騒音を抑えながら風量拡大を図ってきた。

ファンとブレードの配置・成形についても、ブレードの間隔をランダムにする、ファンの軸に角度を持たせるなどの改良が進められてきている。

＜ランダムピッチ＞



[ターボファン]

また、四方向カセット形などに用いられるターボファンにおいても、ブレードの３次元加工などの改良が行われている。

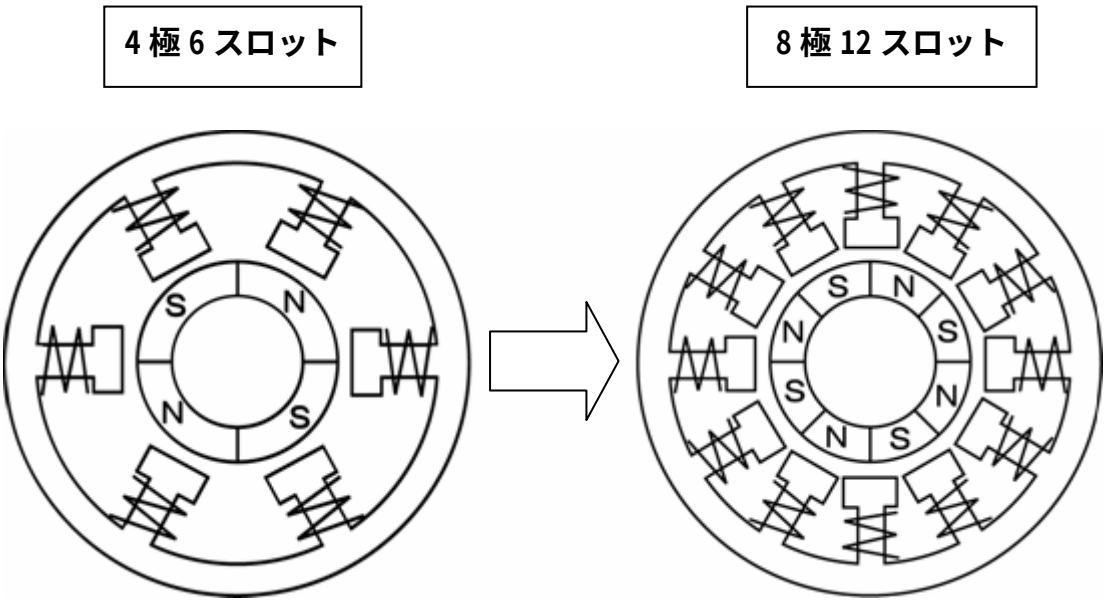
② 室外送風機

エアコンの室外ユニットには、一般にプロペラファンが使用されているが、過去の金属板の加工からプラスチック製とし、翼形状の改良により騒音を抑えながら大風量化を図ってきた。

③ ファンモーター

ファンモーターは室内ユニット･室外ユニット共に従来のACモーターから、効率の良いDCブラシレスモーターに置き換えてきた。更にDCブラシレスモーターの効率改善として、消費電力の高いコンプレッサーモーターで発展した技術を取り入れ、極数・スロット数増加、コア形状の工夫、回路損失低減、最適通電など、最も効率の良い組み合わせとなるよう最適化に取り組んできた。

極数、スロット数増加の例



(3) 電子制御式膨張弁について

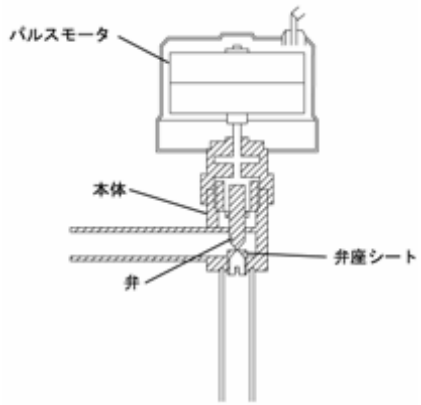
冷媒回路内に高圧状態と低圧状態とをつくるための部品として減圧器があ

る。これまで毛細管を主体に用いていた。毛細管とは、銅パイプの長さ 0.2～2m 程度で内径 1㎜ ～ 2㎜ 程度の細く長い管で、この管が配管抵抗をつくり絞り作用（減圧）を果たすものである。

毛細管の場合は、簡単な構造で実現できるためルームエアコンでは広く用いられてきたが、例えば圧縮機の回転数が変化しても絞りの程度が一定であるため、回転数に応じた適切な絞りの程度の調整はできない。

このためエアコンの運転状態をマイコンが判断し、マイコンからの電子信号により適切な絞りの程度をつくりだす電子制御式膨張弁が用いられるようになった。この電子制御式膨張弁は、電子信号にもとづきパルスモーターが回転し、この回転動作を上下運動に変換することで弁と弁座の隙間を調整し、絞りの程度を制御する機構のものである。

これによりインバータエアコンの圧縮機の回転数の変化などの運転状態に応じて、冷媒流量を効率よく制御することが可能になり、近年では電子制御式膨張弁が主体に用いられるようになった。



(4) 熱交換器について

熱交換器は、室内ユニットでの室内空気と冷媒の熱交換、室外ユニットでの室外空気と冷媒との熱交換を行うもので、エアコンの重要な構成要素の 1 つである。

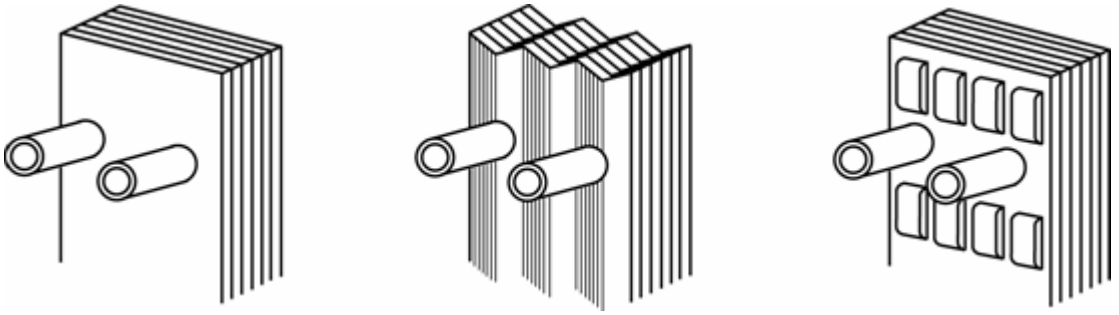
この熱交換器には、空気側のプレート状のアルミフィンに、冷媒側の銅管が貫通するフィンチューブ形の熱交換器が使用されている。

① 熱交換用フィン

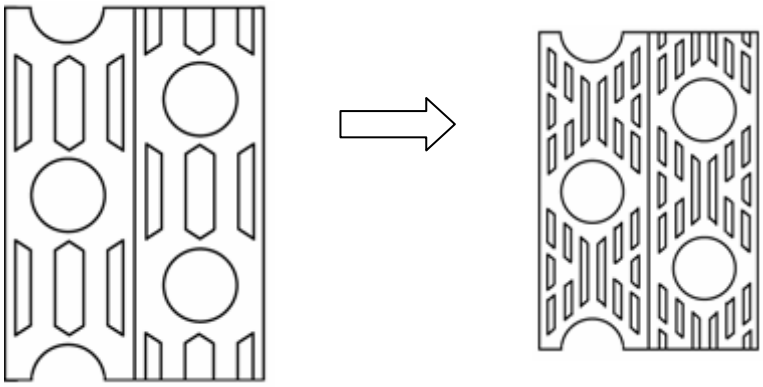
当初の熱交換器のフィンは、フラットなアルミプレート（プレートフィン）が使用されていたが、波状に加工したコルゲートフィン、切り込みを入れたスリットフィンが採用され、スリット形状の改良が進められてきた。さらに、熱交換器を通過する空気の風速分布に不均一性がある場合、風速の速い部分はフ

ィンの高さを大きくし、風速の遅い部分はフィンの高さを低くして風速分布を均一化することで全体の熱交換能力を増大させる改良が進められてきた。

＜プレートフィン＞　　＜コルゲートフィン＞　　＜スリットフィン＞



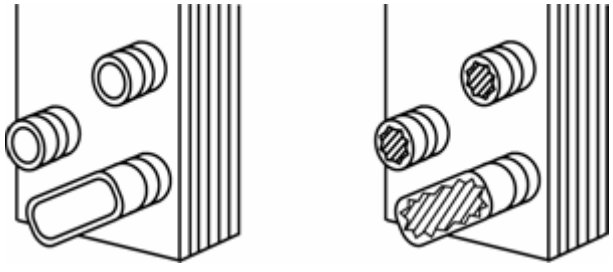
＜スリット形状の改良＞



② 熱交換用銅管

当初の熱交換器には、一般に銅管と同じく内面加工をしていない平滑管が使用されていたが、省エネルギーのため、内面溝付き管が開発され、溝形状の最適化が進められてきた。

＜平　滑　管＞　　＜内面溝付き管＞



＜溝形状の最適化＞

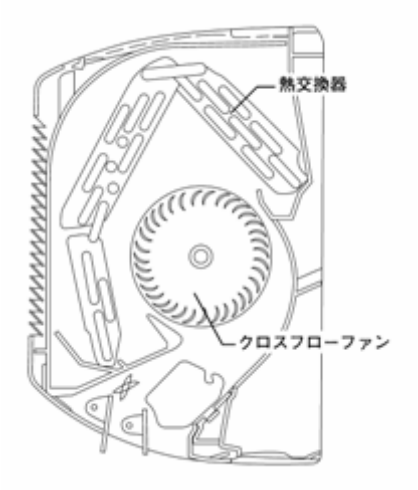
また、冷媒と銅管との熱伝導を改善するため、管径の細径化が進められてきた。

［例］　管径　9.5㎜　→　7.0㎜　→　6.3㎜

また、配管の中を流れる冷媒の液及びガスの状態に応じて、液状態部分は管径を小さくし､ガス状態部分は管径を大きくすることで、冷媒の圧力損失を低減し、全体として熱交換能力を増大させる改良が進められてきた。

③ 熱交換器の形態

家庭用エアコンのほとんどを占めるセパレート壁掛け形の室内ユニットにおいて、従来の熱交換器の断面は平面状に成形されていたが、限られたスペースの中で熱交換面積を拡大するため、曲げ加工をしたもの、曲面に成形したものが開発されてきた。



さらに、当初の室内機の熱交換器は 2 列となっていたが、室内機の構造において空間がある部分については部分的に 3 列化を行うことによって、熱交換器の伝熱面積を大きし、熱交換能力を増大させる改良が進められている。

**　また、業務用エアコンの多くを占める四方向カセット形においては、室内機内の電気部品などを避けながら面積を拡大するため、通常四角形のものを五角形に曲げるなどの工夫が行われている。**